

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION REGIONALE
DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

SERVICE DE LA PROTECTION DES VEGETAUX

St Paurange

1988

RAVAGEURS AERIENS

DE LA BETTERAVE

Rapporteur : Christine JAQUEN
S.R.P.V. : NORD PAS-DE-CALAIS

Ce document ne peut être communiqué qu'après la réunion bilan,
moyennant les corrections apportées et après accord de
l'Administration Centrale.

S O M M A I R E

1ère PARTIE : RAVAGEURS AERIENS DU FEUILLAGE AUTRES QUE PUCERONS

A - Importance des différents ravageurs par région

B - Commentaire des différentes régions

2ème PARTIE : PUCERONS DE LA BETTERAVE ET JAUNISSES VIRALES

1er CHAPITRE : PROGRAMME D'ACTIONS "PUCERONS ET JAUNISSES DE LA BETTERAVE" - 1988 -

A - Le Objectifs

B - Les pôles d'études pucerons - jaunisses

- 1) Implantation d'un poste de piègeage bacs jaunes
- 2) Suivi au champ des populations de pucerons
- 3) Notation Jaunisses
- 4) Enquête "pratique des interventions insecticides" sur 10 à 15 parcelles

C - Programme des actions entreprises en collaboration avec l'INRA

- 1) Identification des vecteurs primaires
- 2) Mise en place d'essais avec contamination artificielle
- 3) Evaluation de la quantité d'inoculum à l'automne

D - Etude de la résistance de Myzus persicae aux organophosphorés

Annexes :

1. Implantation d'un poste de piègeage bacs jaunes en parcelle de betteraves
2. Suivi des populations au champ - Comptages
3. Pucerons de la betterave - Enquête "pratiques insecticides et jaunisses"
4. Identification des vecteurs primaires
5. Mise en place d'essais avec contamination artificielle
6. Evaluation de la quantité d'inoculum à l'automne
7. Etude de la résistance de Myzus persicae aux organophosphorés.

2ème CHAPITRE : ACTIONS REALISEES DANS CHAQUE REGION EN 1988

- A - Le réseau de surveillance pucerons de la betterave
- B - Les enquêtes "Jaunisses et pratique des interventions aphicides"
- C - Estimation des pertes dues aux jaunisses
- D - Les notations jaunisses
- E - Evaluation de la quantité d'inoculum de BMV à l'automne
- F - Essai en contamination artificielle
- G - Identification des vecteurs primaires
- H - Etude de la résistance de Myzus persicae aux organophosphorés

3ème CHAPITRE : ANALYSE DES RESULTATS

A - Jaunisses virales : évolution générale et bilan de la campagne par région

- 1) Importance des jaunisses virales en 1988
- 2) Evolution des populations aphidiennes
- 3) Préconisations de traitement et efficacité de la lutte

Annexes du paragraphe A :

- Ia. Captures de Myzus persicae aux tours à succion
- Ib. Captures d'Aphis fabae aux tours à succion
- Ic. Captures de Macrosiphum euphorbiae aux tours à succion
- II. Pièges aux bacs jaunes
- III. Piègeage à la tour et dans le couple de bacs jaunes le plus proche
- IVa et IVb. Captures aux bacs jaunes en 1988 Myzus persicae
- IVc et IVd. Captures aux bacs jaunes en 1988 Aphis fabae
- Va. Courbe de piègeage de pucerons au piège à succion de Loos-en-Gohelle de mai à août 1988
- Vb. Courbe de piègeage de pucerons au piège à succion de Caen d'avril à juillet 1988 - Myzus persicae
- Vc. Courbe de piègeage de pucerons au piège à succion de Caen d'avril à juillet 1988 - Aphis fabae
- Vd. Courbe de piègeage de pucerons au piège à succion de Caen d'avril à juillet 1988 - Macrosiphum euphorbiae

B - Analyse des enquêtes "Jaunisses et pratique des interventions insecticides"

- 1) Estimation des pertes liées aux jaunisses
- 2) Analyse par pôle d'étude
- 3) Analyse selon le type de traitement au semis
- 4) Analyse des causes d'échecs

Conclusion

C - Analyse des résultats des travaux réalisés en collaboration avec l'INRA de Colmar

- 1) Identification des vecteurs primaires
- 2) Essai en contamination artificielle
- 3) Evaluation de la quantité d'inoculum au printemps.

D - Analyse de l'étude sur la résistance de Myzus persicae aux insecticides

Récapitulatif des résultats des tests de routine effectués sur Myzus persicae - 1988 -

Synthèse Résultats "Résistance Pucerons"

4ème CHAPITRE : PROPOSITIONS D'ACTIONS "PUCERONS ET JAUNISSES DE LA BETTERAVE" POUR LA CAMPAGNE 1989

Protocole des différentes actions

Réseau de Surveillance

- 1) Les piègeages à la tour
- 2) Les piègeages aux bacs jaunes
- 3) Les comptages au champ

Enquête jaunisse et pratiques des interventions insecticides

Détection de pucerons virulifères par Test Elisa

Essais en contamination artificielle

Prospection sur adventices

Résistance de Myzus persicae aux organophosphorés

Annexes :

- I. Implantation d'un poste de piègeage bacs jaunes en parcelles de betteraves
- II. Résultats de piègeage aux bacs jaunes - 1989 -
- III. Suivi des populations au champ - Comptages
- IV. Enquête jaunisses 1989
- V. Jaunisses virales de la betterave
Proposition d'expérimentation commune INRA - SPV
- VI. Recherche de l'infectivité chez les pucerons virulifères en anhalocyclie sur adventices
- VII. Résistance de Myzus persicae aux aphicides - Proposition d'action 1989

Le rapport a été établi à partir des comptes-rendus des régions suivantes

- Alsace
- Auvergne
- Centre
- Champagne-Ardenne
- Ile de France
- Basse Normandie
- Haute Normandie
- Nord Pas-de-Calais
- Picardie.

Certains points ne seront que très rapidement abordés dans ce rapport ils feront l'objet l'an prochain d'une étude plus approfondie incluant les résultats des dernières années (ex. : relations comptages pucerons en culture/piégeages aux bacs jaunes et à la tour).

Un compte-rendu des différentes actions pucerons de la betterave proposées en début de campagne 88 a été remis aux régions lors de la réunion bilan du 2 décembre 1988, accompagné d'un tableau récapitulatif des différentes actions effectivement menées.

Par ailleurs, le programme d'actions 1989 sur les pucerons et jaunisses virales de la betterave a été envoyé à chaque région concernée le 13 mars 1989. Ce document rassemble un ensemble de propositions, chaque région établissant son propre programme en fonction de ses possibilités et de l'intérêt qu'elle porte à la maladie.

PREMIERE PARTIE

=====

RAVAGEURS AERIENS
DU FEUILLAGE
AUTRES QUE PUCERONS

EVOLUTION GENERALE ET SUIVI DES
RAVAGEURS AERIENS DU FEUILLAGE
AUTRES QUE LES PUCERONS

A - IMPORTANCE DES DIFFERENTS RAVAGEURS PAR REGION

Niveau d'attaque en 1988 - nul ou non signalé
 + faible et comparaison avec
 ++ assez important le niveau habituel
 ↗ supérieur
 → comparable
 ↘ inférieur

Région	Ravageur	Noc- tuelle	Teigne	Pégomyie	Altise	Limace	Alouette
Alsace		+ ↘	- →	- →	- ↘	+ →	+ ↗
Auvergne		++ ?	- →	+ ↗	+ →	- →	- →
Basse Normandie		- ?	- →	- →	+ ?	- →	- →
Champagne Ardennes		+ ↗	- →	+ →	- →	- →	- →
Haute Normandie		++ ↗	- →	- →	- →	+ →	- →
Nord Pas-de-Calais		++ ↗	- →	+ →	+ →	- →	+ →
Picardie		+ →	- →	+ →	- →	+ →	+ →
Centre	Pas d'informations communiquées						
Ile de France							

B - COMMENTAIRE DES DIFFERENTES REGIONS

Alsace : Quelques attaques tardives de noctuelles mais n'ayant rien de comparables à celles de 1987.

Des dégâts locaux d'alouettes ou de ravageurs ont pu être notés sur des semis superficiels.

Aucun bulletin d'avertissement n'a été consacré aux ravageurs aériens.

Auvergnes : Quelques attaques de noctuelles ont été observées en fin de cycle de la betterave. Ainsi que la présence de Pégomyie en quantité plus importante que les autres années. Les attaques localisées de noctuelles ont été signalées dans le bulletin du 27 juillet.

Basse Normandie : Observations d'altises de la fin avril à juin, dégâts plus ou moins importants selon les parcelles.

Apparition de charançons début mai, mais pas de dégât observé.

Champagne Ardennes : Des attaques de noctuelles ont été notées dans l'Aube à la mi-juillet. La présence de Pégomyie a également pu être observée. Aucun bulletin n'a été consacré à ces parasites.

Haute Normandie : Apparition de noctuelles. La 2ème quinzaine de juillet : attaques assez importantes. Des dégâts de limaces ont également pu être observés localement sur jeunes plantules.

Aucun bulletin n'a été consacré à ces ravageurs aériens.

Nord Pas-de-Calais : Des attaques parfois importantes de Noctuelles (plus de 50 % des feuilles atteintes) ont pu être notées. Elles ont été signalées dans deux bulletins (11/08 et 18/08). Peu de traitements ont été réalisés contre ce ravageur.

La présence d'altises, de Charançons et de Pégomyies a également été observée mais n'a pas fait l'objet d'avertissement.

Picardie : De rares attaques de Noctuelles et de Pégomyies ont pu être observées mais elles n'ont jamais justifié une intervention. Quelques dégâts de limaces se sont localement produits vers les mois de septembre et d'octobre, donc sans conséquence grave sur la culture.

DEUXIEME PARTIE

=====

PUCERONS DE LA BETTERAVE
ET
JAUNISSES VIRALES

PREMIER CHAPITRE

=====

PROGRAMME D'ACTIONS
"PUCERONS ET JAUNISSES
DE LA BETTERAVE "

- 1988 -

PROGRAMME D'ACTION
PUCERONS DE LA BETTERAVE
- CAMPAGNE 1988 -

Malgré les nombreuses études entreprises depuis plusieurs années sur les Jaunisses virales de la betterave, la mise au point de méthode de prévision se heurte à différents points :

- Les espèces de pucerons vectrices et leur part relative dans la transmission du virus ne sont pas encore bien déterminées.
- Le manque de connaissance sur les virus : les différentes souches et leur pouvoir pathogène. La détection du virus par test sérologique est aisée mais ne permet pas de distinguer les souches (Test ELISA avec Serum polyclonal).
- Aucune corrélation n'a pu être finalement établie entre les niveaux d'infestation hivernaux sur fusain ou adventices et l'importance des populations de pucerons sur culture.
- Les relations entre captures aux pièges à succion, bacs jaunes, et infestation au champ, n'apparaissent pas clairement.
- L'impossibilité de définir un seuil d'intervention fiable tant que les virus n'auront pas été précisés et que l'agressivité de souches de virus vis-à-vis de la betterave n'aura pas été définie.

oooOooo

La recrudescence de la Jaunisse en 1987 dans le Nord Pas-de-Calais et la nécessité de poursuivre les études entreprises ont amené la Protection des Végétaux en collaboration avec les autres organismes : I.T.B., Sucreries, à définir un programme d'étude en 1988.

Un ensemble d'actions a été défini sous le terme de "POLE D'ETUDE PUCERONS - JAUNISSE" (collaboration PV, ITB, Sucreries).

Ce programme a été complété par une série de travaux réalisés en partie par l'INRA de Colmar et permettant de tenir compte de l'aspect VIRUS.

A - LES OBJECTIFS

A travers les différentes actions, plusieurs objectifs ont été définis :

1) Assurer au mieux l'élaboration des Avertissements Agricoles

2) Connaitre précisément au niveau régional et national :

- l'impact et l'évolution de la maladie sur les cultures de betterave, notamment sur les rendements

- les pratiques insecticides et leur efficacité

- mettre en relation ces différents éléments avec les observations pucerons.

3) Evaluer les possibilités de lutte contre :

- la formation des foyers primaires

- la dispersion de la maladie (foyers secondaires).

4) Avancer dans les connaissances de l'épidémiologie de la maladie afin d'améliorer notre système d'Avertissements Agricoles :

- identifier plus précisément les vecteurs primaires et leur importance quantitative et qualitative.

→ Définir un seuil de capture (objectif à long terme).

5) Définir la représentativité :

- d'une tour à succion

- d'un poste de piégeage bacs jaunes

- des comptages en cultures.

6) Evaluer la quantité d'inoculum à l'automne, donc le "potentiel virus" pour la prochaine campagne.

B - LES PÔLES D'ETUDES PUCERONS - JAUNISSES

Dans une zone à risque Jaunisses:

1) Implantation d'un poste de piégeage bacs jaunes sur une bande témoin (cf. annexe 1).

2) Suivi au champ des populations de pucerons

Comptage hebdomadaire sur betteraves dans la bande témoin (cf. annexe 2).

3) Notation Jaunisse

. Notation de la date d'apparition des premiers symptômes de Jaunisses sur la bande témoin (si possible) et sur le reste de la parcelle.

. Notation Jaunisse en fin de campagne

→ évaluation début septembre de la surface attaquée (%).

4) Enquête "pratique des interventions insecticides" sur 10 à 15 parcelles situées dans un rayon de 2 km environ **autour des bacs jaunes** (cf. annexe 3).

. Collecte des renseignements cultureux.

. Comptage des pucerons sur betteraves à une date = date d'envoi du premier avis de traitement foliaire.

. Notation de la date d'apparition des premiers symptômes de Jaunisses.

. Notation Jaunisses en fin de campagne.

. Evaluation des rendements.

N.B : Suite à la réunion du 18 mars (SPV, INRA, ITB), il a été décidé de **supprimer 2 actions :**

* **La prospection en avril sur adventices, réservoir de virus.**

→ Problème d'identification précise des aptères.

→ Les adventices peuvent héberger différentes souches de virus qui ne sont pas forcément pathogènes pour la betterave.

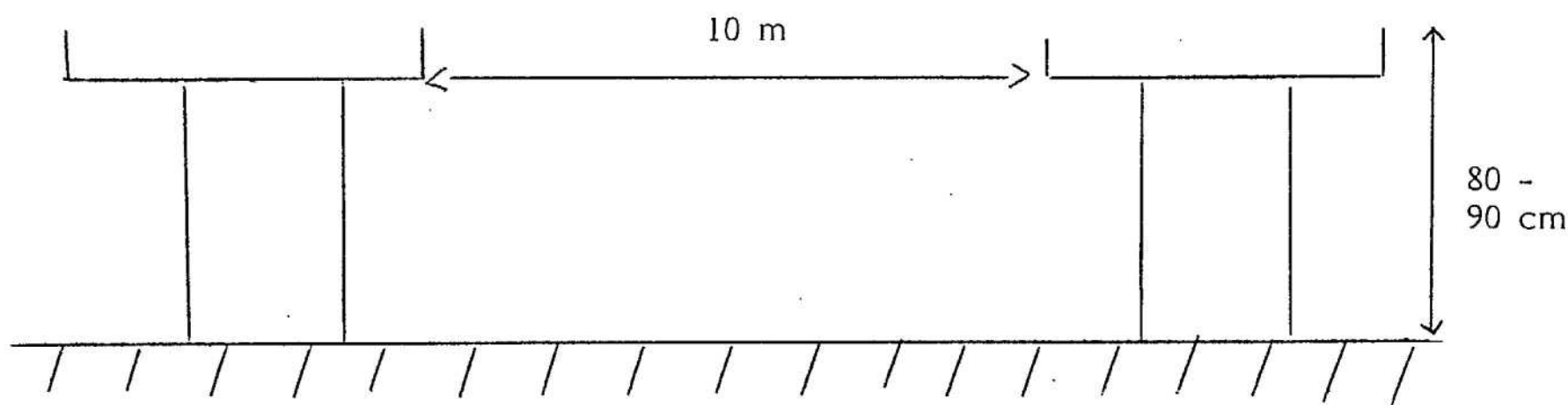
* **Traitement foliaire déclenché suivant un seuil de capture aux bacs jaunes**

Difficulté de définir un seuil de capture pour des espèces dont on ne connaît pas la "part" de transmission des différentes souches.

IMPLANTATION D'UN POSTE DE PIEGEAGE BACS JAUNES
EN PARCELLE DE BETTERAVES

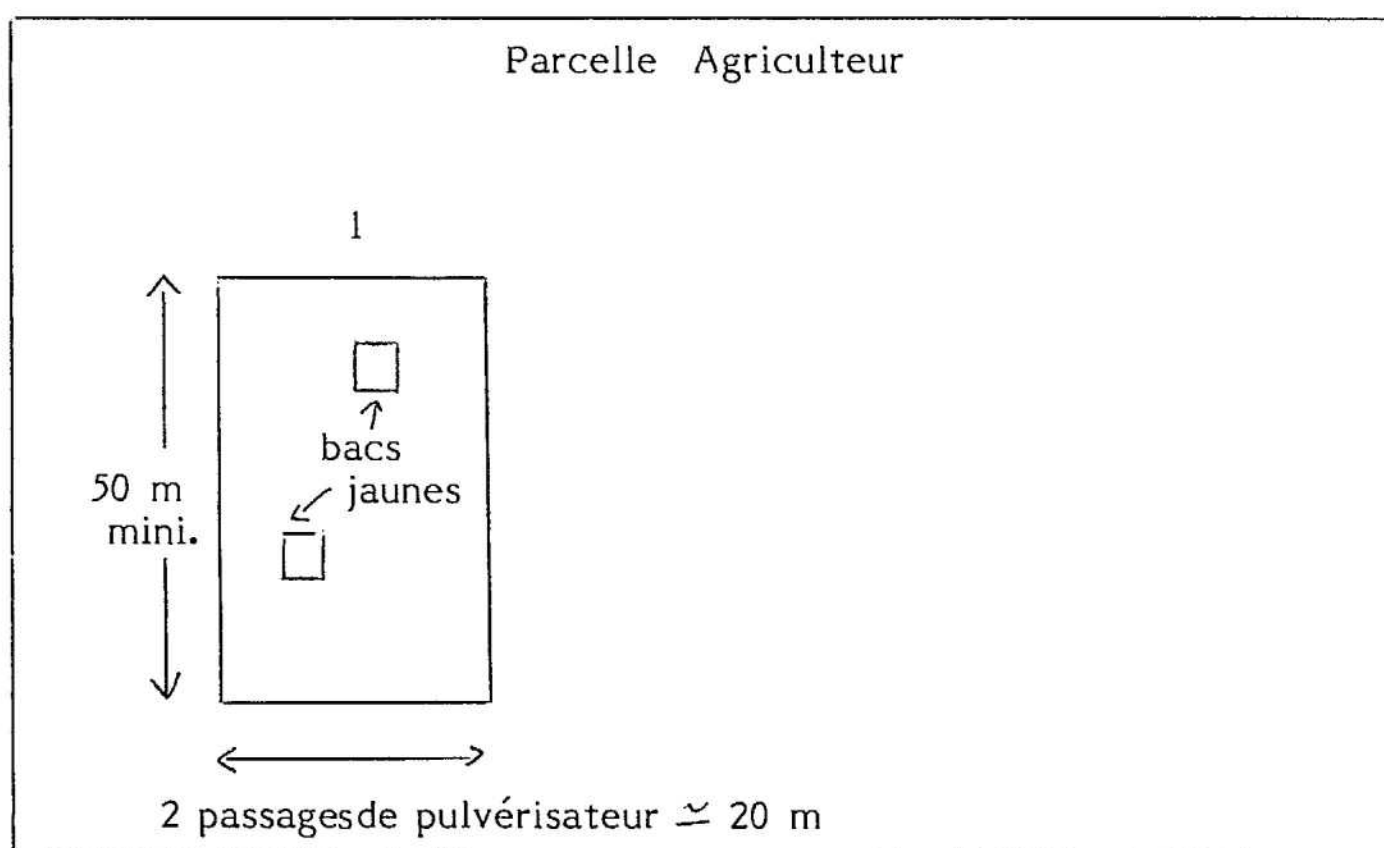
Un poste de piègeage bacs jaunes est constitué de 2 bacs carrés de 60 cm de côté (ou 2 fois 4 petits bacs de 30 cm x 30 cm).

Chaque bac est placé à 80 - 90 cm du sol et sont distants de 10 m l'un de l'autre.



Les bacs peints en jaune "pucerons"* sont mis en place dès la mi-avril et relevés 2 fois par semaine jusqu'au 15 juillet.

Dans la parcelle agriculteur, réserver 1 bande témoin sans microgranulés anti puceron dans laquelle sera appliqué un Lorsban ou un Kregan (pour éviter les attaques d'insectes souterrains).



1 : Bande Témoin réservée pour l'implantation des bacs et le comptage hebdomadaire des pucerons sur betteraves.

* Fabricant : Ets VIERRON, Droguerie Industrielle
1, Place du Maréchal Foch 35000 RENNES

Peinture SIGMA de formule : CHINOLITH Base 3058 + 606 = 7

A N N E X E 2
=====

SUIVI DES POPULATIONS AU CHAMP COMPTAGES

I - COMPTAGES HEBDOMADAIRES

Dans la bande témoin où sont implantés les bacs jaunes (annexe I-bande n° 1), réaliser un comptage une fois par semaine de la levée des betteraves à la fin juin.

METHODE :

Repérer chaque semaine 10 lots de 5 betteraves prises au hasard et compter les pucerons ailés et les colonies aptères présents. Les individus ailés seront prélevés au pinceau et placés dans de l'alcool pour identification au laboratoire.

II - COMPTAGE A UNE DATE

Sur chacune des parcelles enquêtées, réaliser un comptage sur 10 lots de 5 betteraves dès l'envoi du premier avis de traitement foliaire.

ANNEXE 3
=====

PUCERONS DE LA BETTERAVE
ENQUETE "PRATIQUES INSECTICIDES ET JAUNISSES"

DEROULEMENT DE L'ENQUETE :

Pour chaque parcelle :

- Collecte des renseignements culturaux
- Comptage des pucerons à une date
- Notation de la date d'apparition des premiers symptômes de jaunisses.
- Notation jaunisses fin août début septembre
- Rendements

Sur un plan (carte IGN...), repérer précisément le poste de bacs jaunes et les 10 à 15 parcelles dans un rayon de 2 km environ. Essayer de retenir des parcelles avec des protections insecticides différentes.

Recueillir le maximum de renseignements (date de semis, variété, etc...) dès que les parcelles auront été sélectionnées. Dès la mi-juillet, compléter la partie intervention insecticide en végétation.

Le comptage puceron est à réaliser sur chaque parcelle AVANT l'intervention aphicide en végétation.

Repérer dans la parcelle 10 lots de 5 betteraves et compléter la fiche de notation prévue.

Noter la date d'apparition des premiers symptômes de jaunisses.

Fin Août début septembre, réaliser la notation jaunisses.

Dès que la récolte est faite, terminer l'enquête en complétant la partie rendements.

ENQUETE "PRATIQUES INSECTICIDES ET JAUNISSES"
PUCERONS DE LA BETTERAVE

PERSONNE RESPONSABLE DE L'ENQUETE :

NOM : Prénom :

Organisme :

Tél. :

Poste de bacs jaunes situé dans

La commune de :

Lieu dit :

Numéro de la parcelle sur le plan :

Agriculteur :

Nom : Prénom :

Adresse :

..... Tél. :

Parcelle :

Surface :

Date de semis :

Variété :

Apports d'engrais :

Insecticide appliqué au semis :

Produit commercial :

Dose :/ha

Insecticide foliaire réalisé :

le : avec :

à la dose de / ha

COMPTAGE PUCERONS :

Effectué le :

Conditions météo :

Stade des betteraves :

Lots de 5 betteraves		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pucerons ailés											
• Aptères noirs	I										
	C										
Aptères verts	I										
	C										

Tous les pucerons ailés sont prélevés pour identification précise.

Citer ci-dessous les espèces identifiées par lot :

Lot 1 :

Lot 2 :

Lot 3 :

Lot 4 :

Lot 5 :

Lot 6 :

Lot 7 :

Lot 8 :

Lot 9 :

Lot 10 :

Pucerons aptères : indiquer dans chaque case, le nombre d'individu isolé (I) et donner pour chaque colonie (C), le nombre moyen de puceron.

DIVERS :

Noter les attaques éventuelles de ravageurs souterrains, maladies, etc

.....

NOTATION JAUNISSES :

Date d'apparition des premiers symptômes :

Evaluer l'importance des premiers symptômes (quelques betteraves isolées,
petits foyers
.)

Fin août - début septembre :

Apprécier dans la parcelle :

- Le diamètre moyen des foyers :

- Le nombre de foyers :

ou

Estimer globalement les jaunisses dans la parcelle :

Préciser la date de notation :

RECOLTE :

Date :

Rendement : T/ha

Rendement sucre : T/ha

Rendement à 16 : T/ha

Estimation des pertes dues aux jaunisses :

oooOooo

ANNEXE 4

=====

IDENTIFICATION DES VECTEURS PRIMAIRES

(Yves BOUCHERY - Etienne HERRBACH - Avril 1988)

Le but de l'expérimentation est d'identifier les pucerons responsables des introductions primaires. Il faut donc, sur une population représentative de pucerons, détecter s'ils ont été en contact avec une source de virus.

La recherche des pucerons ailés en culture est pratiquement impossible, car au printemps les ailés sont peu nombreux et le temps passé sur betterave relativement court et très fluctuant. La meilleure méthode pour évaluer les populations d'ailés est de faire appel au piégeage.

Il est possible de détecter la présence de particules virales appartenant au groupe du BMV dans un seul puceron grâce à un test immunologique de type ELISA. Cette méthode, déjà utilisée à Colmar, donne des résultats stables.

Les pucerons seront capturés, soit dans des pièges jaunes, soit dans les pièges à succion AGRAPHID. Les pucerons doivent être récoltés dans de l'eau additionnée d'un mouillant qui doit être impérativement le TRITON X 100.

Les pucerons sont déterminés aussi souvent que possible, séchés sur une feuille de buvard et mis individuellement dans un tube identifié. Immédiatement, les tubes sont congelés à -40°C. L'envoi des tubes à la Station de Colmar doit se faire sans rompre la chaîne du froid. Les pucerons seront analysés individuellement.

Cette expérimentation est une approche destinée à sérier le problème. En effet, les vecteurs possibles sont nombreux et il est matériellement impossible de les étudier tous. La détection de pucerons porteurs de particules virales réagissant au sérum ne sera qu'une indication.

Un puceron peut fort bien s'être alimenté sur une plante porteuse de particules virales sans pour autant assurer la transmission.

La méthode de détection utilise actuellement un sérum polyclonal réagissant avec toutes les souches du virus, même celles qui ne sont pas pathogènes pour la betterave.

Les résultats obtenus permettront d'entreprendre des expériences de transmission au laboratoire sur les espèces suspectes pour étudier leur pouvoir vecteur.

La liste des espèces suspectes orientera les recherches épidémiologiques sur les hôtes d'hivernation. Ces études pourront réellement démarrer dès que des outils de diagnostic permettront de distinguer les souches.

MISE EN PLACE D'ESSAIS AVEC CONTAMINATION ARTIFICIELLE

(Yves BOUCHERY - Etienne HERRBACH - Avril 1988)

En l'absence, actuellement, d'une méthode de prévision des risques, il apparaît utile, pour apporter une solution pratique, de disposer de méthode de lutte dont on connaît le mécanisme de fonctionnement.

Remarque sur l'expérimentation sur les méthodes de lutte :

De nombreux travaux sur les méthodes de lutte ont été entrepris. Deux objectifs sont généralement visés :

- 1) prise en compte de l'effet de traitements insecticides sur les pucerons sans tenir compte de leur capacité vectrice au champ,
- 2) évaluation de l'impact de traitements sur l'épidémiologie de la maladie. Ces essais utilisent les contaminations naturelles.

Si la première méthode donne des informations sur l'efficacité aphicide des traitements, elle n'en apporte pas sur leur effet dans l'évolution de la maladie. La seconde méthode donne, au mieux, des informations identiques à la première, si des comptages de pucerons sont prévus. En revanche, elle ne renseigne généralement pas sur la maladie, car celle-ci, nous l'avons vu, est sporadique et les parcelles expérimentales très souvent indemnes de virus.

● Objectif de l'essai

L'essai a pour but d'évaluer les possibilités de lutte contre la dispersion de la maladie dans les parcelles après les contaminations primaires.

● Principe de l'essai

Des betteraves sont contaminées artificiellement, de façon contrôlée, par une souche connue de jaunisse modérée, pathogène pour la betterave. Cette contamination simule la contamination primaire. Différentes méthodes de lutte aphicide sont appliquées et leur effet sur la dispersion des virus dans les parcelles est évalué.

● Réalisation

L'essai est disposé en carré latin 4 x 4. Les parcelles de 5 m x 5 lignes sont séparées perpendiculairement aux lignes par des allées de 1 m et dans le sens des lignes par une ligne vide.

Inoculation des parcelles :

Dans chaque bloc, 1 parcelle est gardée non inoculée. Les trois autres parcelles sont contaminées avec des pucerons virulifères placés dans des cagettes, ce qui évite la dispersion des pucerons.

La contamination se fait quand les betteraves ont 4 vraies feuilles bien étalées, à raison de 10 plantes par parcelle, réparties régulièrement sur les deux lignes de part et d'autre de la ligne médiane.

Chaque plante inoculée est repérée par une étiquette bleue.

Les pucerons sont maintenus de 4 à 8 jours sur les plantes à inoculer, puis les cagettes sont retirées avec les pucerons.

Traitement insecticide :

La parcelle non inoculée n'est pas traitée.

1 parcelle inoculée est non traitée,

1 parcelle inoculée reçoit une protection de couverture.

1 parcelle inoculée reçoit un seul traitement après le vol d'émigration d'*Aphis fabae*.

La détermination de la date de fin de vol est réalisée de la manière suivante :

Observer des colonies d'*Aphis fabae* sur fusain à partir du mois d'avril. Dès que des larves à ptérothèques apparaissent, le vol est imminent. Il faut alors observer régulièrement les betteraves pour repérer les premiers ailés et les petites colonies. La fin du vol peut être estimée arbitrairement 15 jours après l'apparition des premiers ailés d'*Aphis fabae* sur betterave. L'article joint donne une rapide vue d'ensemble sur la biologie d'*Aphis fabae*. Le comportement sur betterave est similaire à celui sur féverole.

ANNEXE 5 (suite)
=====

Produit :

Pyrimicarbe à la dose homologuée 250 g MA ou 500 g P.C./ha + mouillant.

Traitement par pulvérisateur manuel à pression préalable à raison de 1000 l d'eau par hectare.

Conduite de l'essai :

Planter l'essai sur une parcelle n'ayant pas reçu de traitement insecticide (microgranulés, graines enrobées avec un insecticide).

Veiller à l'homogénéité de la densité dans les parcelles, au besoin à l'aide d'un démariage.

Maintenir les parcelles et les allées sans mauvaises herbes.

Observations:

Réaliser des comptages de pucerons sur les parcelles inoculées pour les trois modalités. Faire un comptage avant le traitement situé à la fin du vol d'Aphis fabae, puis un comptage tous les 15 jours environ.

Dans chaque parcelle, observer 10 betteraves contiguës sur la ligne centrale.

Noter par classes :	0	pas de puceron
	1	1 à 9 pucerons
	2	10 à 100 pucerons
	3	plus de 100 pucerons

Si des pucerons autres qu'Aphis fabae sont observés, le noter.

Notation jaunisse :

Tous les 15 jours environ, noter l'apparition des symptômes de jaunisse suivant les critères suivants :

V	= betterave verte
J	= betterave jaune
O	= betterave avec nuance orangée dans le jaunissement
E	= épaississement des feuilles
A	= présence d'alternariose

Cartographier la notation dans chaque parcelle à partir des betteraves sources.

Récolte de l'essai :

Récolter l'essai en prélevant les trois lignes centrales. Peser chaque ligne. Mesurer le taux de sucre de chaque ligne.

ANNEXE 6

=====

EVALUATION DE LA QUANTITE D'INOCULUM
A L'AUTOMNE

E. HERRBACH & Y. BOUCHERY (INRA COLMAR)
Septembre 1988.

Objectif :

Evaluer la proportion, avant récolte, de betteraves porteuses du virus, mais dépourvues de symptômes de la jaunisse.

Méthode d'échantillonnage :

Le prélèvement de 50 échantillons élémentaires (soit 50 plantes) donne une bonne indication pour une région. Par région, il faut entendre une zone géographique dont les pratiques agricoles sont homogènes. Dans une région, il faut prélever 5 échantillons élémentaires pris au hasard dans une parcelle et répéter cette opération dans 10 parcelles réparties sur l'ensemble de la région. Dans chaque parcelle, il faut faire une estimation visuelle du pourcentage de plantes avec symptômes de jaunisse. La situation géographique de chaque parcelle devra être indiquée sur une carte (d'état-major par exemple).

Prise de l'échantillon :

Avant le prélèvement, prendre contact avec E. HERRBACH ou Y. BOUCHERY (tél. 89.72.49.49 - télex INRACOL 880657) pour s'assurer de la possibilité de réaliser l'analyse dans des délais brefs. Etant donné que l'analyse par la méthode ELISA demande 2 jours consécutifs auxquels s'ajoute le temps de préparer les échantillons (broyage, centrifugation), il faut que les échantillons nous parviennent AVANT MERCREDI MIDI, DELAI IMPERATIF.

Prélever une feuille d'âge moyen sur une plante verte prise au hasard. Placer cette feuille dans une enveloppe en papier, portant mention de la référence du prélèvement (au crayon "à papier" ou au feutre indélébile). Regrouper les 10 x 5 échantillons, prélevés si possible le même jour et conservés pendant la tournée de prélèvement dans un endroit frais (glacière de camping, par exemple). Expédier le jour même par Chronopost, à l'adresse suivante :

I.N.R.A. - Laboratoire de Zoologie
28, rue de Herrlisheim
B.P. 507
68021 COLMAR CEDEX

ANNEXE 7

ETUDE DE LA RESISTANCE DE MYZUS PERSICAE
AUX ORGANOPHOSPHORES

G. CLOQUEMIN (GRISP Colmar) Avril 1988

I. PRELEVEMENT DES PUCERONS

- Il est préférable de réaliser plusieurs prélèvements par parcelle pour obtenir une bonne image de l'état de résistance de la population. Un nombre de cinq prélèvements par parcelle nous semble raisonnable. Ceux-ci doivent être pris en des points suffisamment éloignés pour représenter une origine génétique différente (c'est-à-dire éviter de prendre plusieurs fois la descendance d'un seul individu).

Chaque prélèvement peut contenir de 3 à 5 pucerons adultes ou aux derniers stades larvaires.

Nous vous serions obligés de joindre pour chaque parcelle une fiche de renseignements permettant le repérage géographique et donnant des informations sur la culture (variété, traitements, etc...).

J'attire votre attention sur le point suivant : la méthode de mesure pratiquée par le G.R.I.S.P. de Colmar ne peut s'appliquer que sur l'espèce *Myzus persicae*, il est donc primordial de s'assurer de l'identité des pucerons avant expédition.

L'expédition se fera en utilisant les services de transports rapides "chronoposte" des P et T ou en Direct express du Sernam (en précisant uniquement GRISP Tél : 89.72.49.74 Gare de Colmar).

Choisir le jour d'expédition pour une réception au GRISP de Colmar du Mardi au Vendredi matin dernier délai.

Un contact téléphonique préalable est souhaitable.

Tout le petit matériel spécifique à l'expédition (pucerons vivants ou congelés) sera mis à votre disposition par le laboratoire.

II. EXPEDITION PUCERONS VIVANTS (1er mode)

Prélever une partie de la plante porteuse de pucerons. Si les pucerons sont très dispersés sur le végétal, les regrouper sur la partie à expédier à l'aide d'un pinceau sans léser les pucerons. Vérifier que l'envoi ne contient pas de prédateurs ou de parasites (Coccinelles adultes et larves, larves de Syrphes, de Chrysopes, momies, pucerons mycosés).

La survie du végétal est assuré par un tampon de coton humidifié entourant l'extrémité de la tige.

- Entourer l'extrémité de la tige par un tortillon de coton (fig. 1).

- Humidifier le coton, exprimer l'excédent d'eau avec les doigts.

- Etirer un ruban de parafilm jusqu'à la limite de rupture et envelopper le coton et la base de la tige avec ce film protecteur qui évite le dessèchement et la condensation dans le flacon (fig. 2).

- Identifier le contenu du flacon (parcelle, prélèvement, ...) par une étiquette remplie au crayon.

III. EXPEDITION DE PUCERONS CONGELES (2ème mode)

Prélever les pucerons sur la plante hôte à l'aide d'un pinceau fin et les introduire dans un tube "ependorf".

Veiller à ce que les individus restent vivants jusqu'au moment de leur congélation. Si délais trop longs (+ de 12H), utiliser un récipient plus spacieux et y introduire un petit fragment de plante hôte (attention au phénomène de condensation).

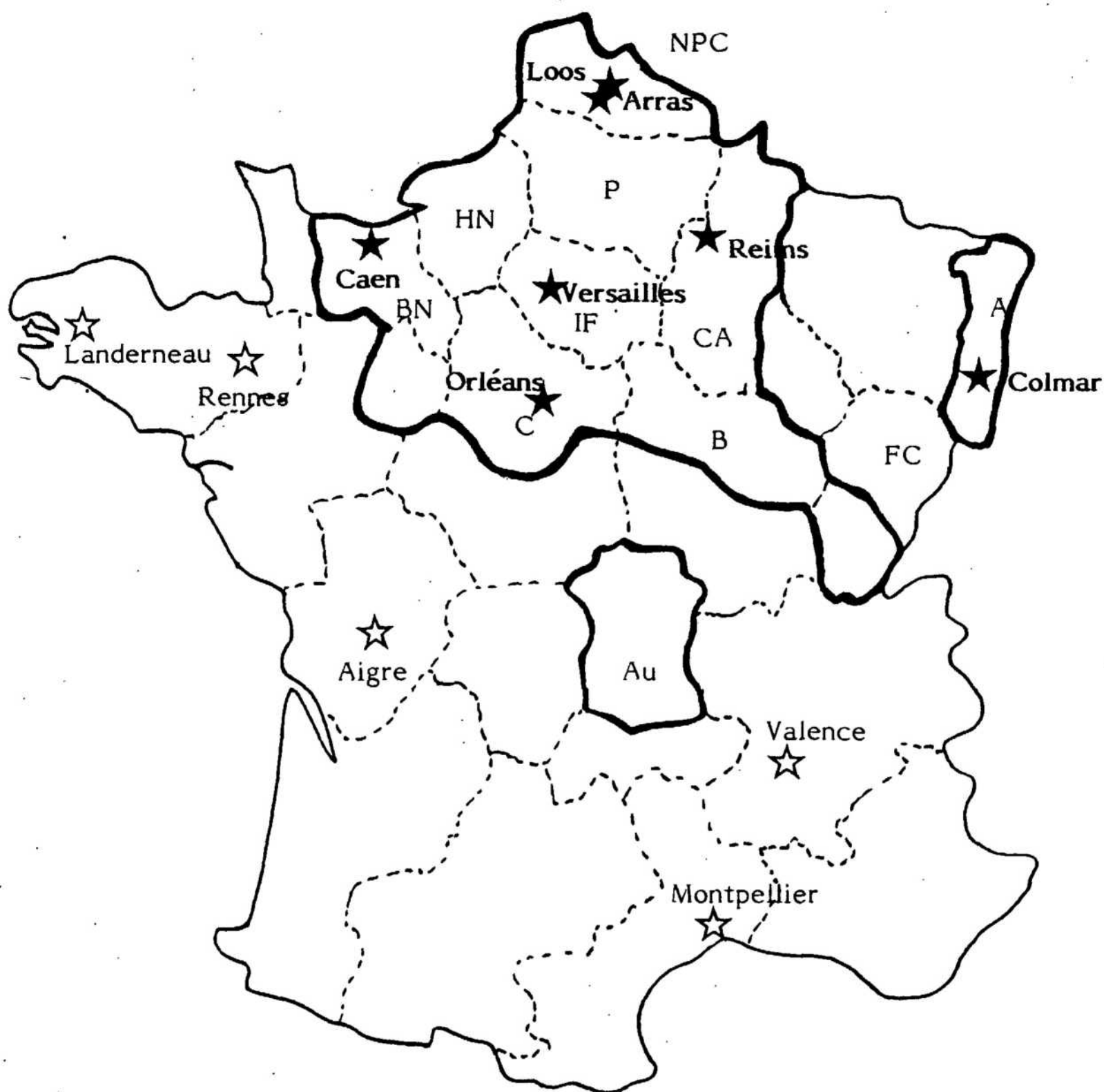
Les pucerons répertoriés et congelés (-20 C) seront conservés ainsi jusqu'au moment de leur traitement au laboratoire.

DEUXIEME CHAPITRE

=====

ACTIONS REALISEES
DANS CHAQUE REGION
EN 1988

RESEAU DE PIEGEAGE AGRAPHID 1988
ET PRINCIPALES ZONES BETTERAVIERES



Tour à succion AGRAPHID

dans région betteravière



dans région non betteravière



Principales zones betteravières

A Alsace
Au Auvergne
B Bourgogne
C Centre

CA Champagne-Ardennes
FC Franche Comté
IF Ile de France

BN Basse Normandie
HN Haute Normandie
NPC Nord pas-de-Calais
P Picardie

Voici les différentes réponses obtenues suite au courrier de programmation des actions envoyé aux différentes régions concernées par la culture de la betterave:

REGION \ REPONSE	ne prévoit aucune action particulière "pucerons de la betterave"	n'a pas répondu a courrier	prévoit des actions "pucerons de la betterave"
ALSACE		X *	
AUVERGNE		X *	
BOURGOGNE		X	
CENTRE		X *	
CHAMPAGNE ARDENNES			X
FRANCHE COMTE		X	
ILE DE FRANCE			X
LORRAINE	X		
NORD PAS DE CALAIS			X
BASSE NORMANDIE			X
HAUTE NORMANDIE			X
PICARDIE			X
POITOU CHARENTES	X		

(* Ces régions ont toutefois répondu au questionnaire "ravageurs aériens de la betterave" fin 1988)

En 1988, la betterave sucrière a fait l'objet d'un suivi par le Service de la Protection des Végétaux dans les principales régions concernées par cette culture.

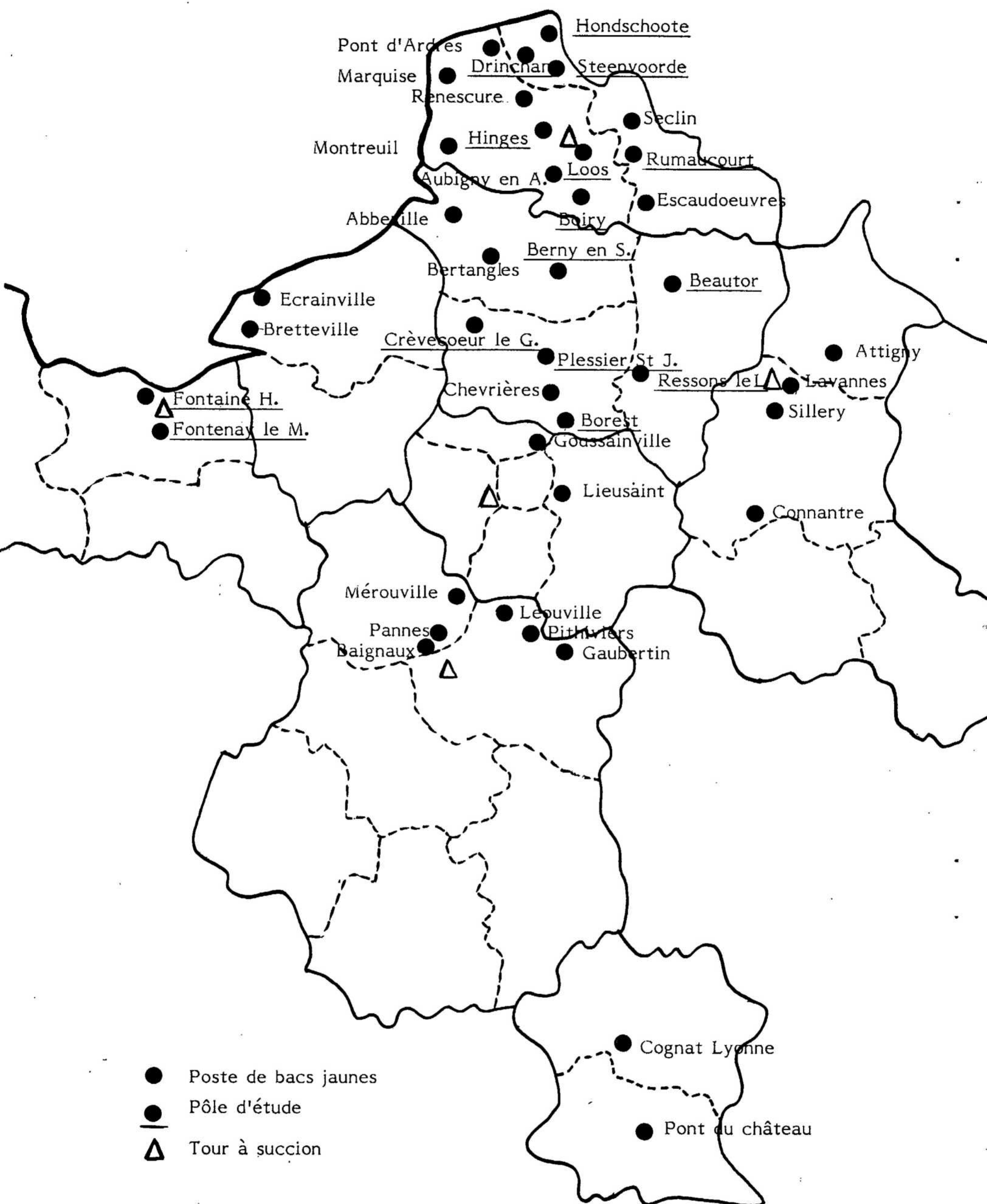
Les actions menées par les différents SRPV ont été variables (cf. tableaux pages suivantes). Elles ont été conditionnées par l'importance régionale de la culture et par les moyens dont disposait chaque service (personnel essentiellement).

A - LE RESEAU DE SURVEILLANCE PUCERONS DE LA BETTERAVE

Le réseau Agraphid couvre la majorité des zones betteravières excepté l'Auvergne et la Bourgogne, la betterave ne faisant pas l'objet d'Avertissements Agricoles dans cette dernière région.

→ Cf carte ci-contre.

CARTE DU RESEAU DE PIEGEAGE PUCERONS DE LA BETTERAVE 1988



RESEAU DE SURVEILLANCE PUCERONS DE LA BETTERAVE

Détails des actions par pôle d'étude - Campagne 1988 -

Ré- gions	Départe- ments	Communes	Travail réalisé par :			Bacs	Comp- tage sur témoin	Nota- tion Jaunis- ses	En- quêtes	Pôle com- plet
			SRPV	ITB	Sucrerie					
AUVER- GNE	63	Pont du Château	X			X(1)	X			
	03	Cognat Lyonne	X			X(1)	X			
CENTRE	28	Pannes Metouville Baignaux	X X	X		X X X		% jau- nisses fin août non commu- niqués		
	45	Léouville Phithiviers Gaubertin	X X X			X X X				
CHAMPAGNE ARDENNES	08	Attigny *	X		X	X	X			
	51	Connantre * Sillery * Lavannes *	X X X		X X	X X X	X X X			
ILE DE FRANCE	93	Tremblay les G.	X				X	X		
	77	Etrepilly Dammartin en G. Lieuxaint *	X X		X	X	X X X	X X		
	95	Goussainville *			X	X				

(1) Déterminations partielles

* Bacs dont le résultat des piègeages donne lieu à un récapitulatif hebdomadaire centralisé à Loos-en-Gohelle

.../...

Ré- gions	Départe- ments	Communes	Travail réalisé par :			Bacs	Comp- tage sur Témoin	Nota- tion Jaunis- ses	En- quêtes	Pôle com- plet
			SRPV	ITB	Sucrierie					
NORD PAS-DE-CALAIS	59	Hondschoote * Drincham * Steenvoorde * Renescure * Avelin * Escaudoeuvres *	X X X	X(2) X(2)	X	X(1) X(1) X(1) (X) - (X) - X	(X) (X) X X	X X X	X X X	X X X
	62	Loos-en-Gohelle * Boiry * Rumaucourt * Aubigny en A. * Hinges * Montreuil * Marquise * Pont d'Ardres *	X X X	 X(2) X(2) X(2)	 X X X X X	X X X (X) - X (X) - (X) - X	X X X X X X	X X X X X 	X X X X X 	X X X X X
BASSE NOR- MANDIE	14	Fontenay le M. Fontaine H.	X X			X X	X X	X X	X X	X X
HAUTE NOR- MANDIE	76	Ecrainville Bretteville	X X			X(1) X(1)	X X	X X	X(3) X(3)	
PICARDIE	80	Abbeville * Bertangle * Borest * Berny en S. *	 X X	 X X	X X	X X X X	X X X X	 X X	 X X	 X X
	60	Plessier St J. * Chevrières * Crevecoeur le G. *	X X	X 	X	X X X	X X X	X X	X X	X X
	02	Ressons le L. * Beautor *	X X	X X		X X	X X(4)	X X	X X	X X

(1) Déterminations partielles

(2) Résultats non transmis à partir du 20 mai

(3) 87 enquêtes partielles en collaboration avec l'ITB - Localisation ?

(4) Sur parcelle traitée

* Bacs dont le résultat des piègeages donne lieu à un récapitulatif hebdomadaire centralisé à Loos-en-Gohelle.

Le réseau de bacs jaunes : cf carte et tableaux ci-contre

Presque toutes les régions ont implanté des postes de piègeage. Le réseau reste très dense dans le Nord de la France et fait l'objet depuis 1981 d'une collaboration étroite avec la profession (I.T.B. - Sucrerie de Lillers (62) et Sucreries Béghin Say). Chaque semaine, les résultats des piègeages et des comptages sont centralisés à la Station de Loos-en-Gohelle ; chaque récapitulatif hebdomadaire est adressé aux différents partenaires. Pour la prochaine campagne, ces récapitulatifs seront envoyés pour information à l'ensemble des S.R.P.V. concernés pour la culture de la betterave.

Il faut noter qu'en 1988, nous ne disposons pas de l'ensemble des résultats de piègeages effectués par l'I.T.B. Nord Pas-de-Calais.

La détermination des différentes espèces de pucerons, notamment celles intéressant la betterave, pose encore des problèmes dans certaines régions ne disposant pas d'un "déterminateur AGRAPHID" : une partie des résultats de piègeages et de comptages d'ailés ne pourront donc pas être pris en compte dans leur totalité (espèce par espèce).

Le suivi des populations au champ : des comptages précis et réguliers ont été effectués sur les bandes témoins où se situent les postes de piègeage, excepté dans les régions Alsace et Centre.

Un suivi des populations sur des parcelles traitées a été également effectué dans les régions :

- . Nord Pas-de-Calais
- . Picardie
- . Basse Normandie
- . Centre

notamment dans le cadre des enquêtes "pratiques insecticides" pour les 3 premières régions. La région Ile de France a réalisé des séries de comptages précis sur 3 parcelles n'ayant reçu aucun traitement aphicide.

B - LES ENQUETES "JAUNISSES ET PRATIQUE DES INTERVENTIONS APHICIDES"

Il est regrettable que seules, 4 régions (Nord Pas-de-Calais - Picardie - Basse et Haute Normandie) aient pu réaliser des enquêtes auprès des betteraviers, réalisant ainsi des pôles d'étude complets (bacs - comptage - enquête). La région Haute Normandie a réalisé ces enquêtes en collaboration avec l'I.T.B. mais n'a pas pu communiquer l'ensemble des renseignements souhaités parcelle par parcelle. Ces résultats ne pourront donc être entièrement intégrés à l'analyse des enquêtes.

Il faut noter que la profession (Sucreries et I.T.B.) a étroitement collaboré à cette action dans certaines régions.

C - ESTIMATION DES PERTES DUES AUX JAUNISSES

Cette action a été à l'entière initiative du S.R.P.V. de Caen et a été réalisée en collaboration avec l'I.T.B.

Objectif : mesurer les pertes de rendement (poids des racines) et de richesse en sucre imputables à la maladie.

Méthode : prélèvement dans chaque parcelle (4) de 20 "betteraves jaunes" et 20 "betteraves vertes". Pour cela, repérage des foyers et prélèvement sur plusieurs rangs contigus et sur une longueur de 8 m, des betteraves atteintes. Prélèvement des betteraves saines dans le prolongement des rangs. Renouvellement de l'opération jusqu'à obtention du nombre d'échantillons fixé.

D - LES NOTATIONS JAUNISSES

Des notations jaunisses ont été réalisées fin août - début septembre sur l'ensemble des parcelles enquêtées. Celles-ci ont parfois donné lieu à un suivi de l'évolution de la maladie, notamment la date d'apparition des premiers symptômes.

La région Ile de France a également effectué une notation jaunisse sur les 3 parcelles suivies.

La région Centre n'a fourni que des résultats partiels (notation début septembre ?).

Nous ne disposons d'aucun renseignement précis pour les 4 régions suivantes Alsace - Auvergne - Bourgogne et Champagne Ardennes.

E - EVALUATION DE LA QUANTITE D'INOCULUM DE BMYV A L'AUTOMNE

Nous pouvons nous satisfaire de l'assez bonne participation des régions à cette nouvelle action réalisée en collaboration avec l'I.N.R.A. de Colmar. A travers elle, une évaluation de l'importance de la maladie par petite région a pu être réalisée.

F - ESSAI EN CONTAMINATION ARTIFICIELLE

Sur les 3 essais menés en collaboration avec l'I.N.R.A. de Colmar, un seul a été suivi par le S.P.V. mais il est regrettable que les résultats ne puissent pas être exploitables : problème d'hétérogénéité à la levée et de contamination naturelle ayant masqué en partie les contaminations artificielles.

G - IDENTIFICATION DES VECTEURS PRIMAIRES

L'ensemble des pucerons (soit 3816) piégés jusqu'au 15 juillet dans les bacs de la région de Caen et à la tour à succion d'Hérouville St Clair ont été envoyés à l'I.N.R.A. de Colmar afin de subir individuellement un test ELISA. Ce travail a été également effectué pour la tour à succion de Loos-en-Gohelle et

**Tableau récapitulatif des ACTIONS PUCERONS DE LA BETTERAVE
menées en 1988 par les différentes régions**

	Collaboration avec l'INRA	Collaboration avec l'ITB et les sucreries					Collaboration avec l'INRA de Colmar				
Régions	Réseau de piégeage		Pôles d'étude pucerons				Identification vecteurs primaires	Evaluation inoculum Nbre de lots de 50 prélèvements			Essais contamination artificielle
	Tour utilisée	Bacs (1) (nbre)	Comptage sur temoir	Notation jaunisse	Pôles à étude complets	Nbre d'enquêtes		SRPV	ITB	INRA	
Alsace	Colmar	0	-	-	-	-	X (INRA)	-	-	2	1 INRA
Auvergne	-	2	-	-	-	-		-	-	-	
Centre	Orléans	6		(X)	-	-		1	-	-	
Champagne Ardennes	Reims	4	4	-	-	-		2	-	-	
Ile de France	Versailles	2 (2)	3	X	-	-		-	-	-	
Nord Pas-de-Calais	Loos	14	7	X	7	87	X	7	1	-	SRPV
Basse Normandie	Caen	2	2	X	2	25	X	-	-	-	
Haute Normandie	?	2	2	X	2 (3)	85 (3)		1	1	-	
Picardie	Versailles +Loos	9	6	X	6	77		1	2	-	1 ITB
TOTAL	6	41	24		15 + 2	189+85		12	4	2	3
								18			

(1) - Bacs appartenant au SRPV, à l'ITB ou à une sucrerie

- Déterminations parfois effectuées par le SRPV alors que les bacs sont relevés par l'ITB ou une sucrerie

(2) Résultats dont n'a pas disposé le SRPV Ile de France lors de la campagne 1988

(3) Enquêtes partielles en collaboration avec l'ITB

2 postes de piégeage du Nord Pas-de-Calais (soit 2 149 pucerons) mais il a du être interrompu le 19 mai (déterminateur absent).

Nous ne disposons pas encore des résultats, l'ensemble des analyses n'étant pas encore terminé à ce jour.

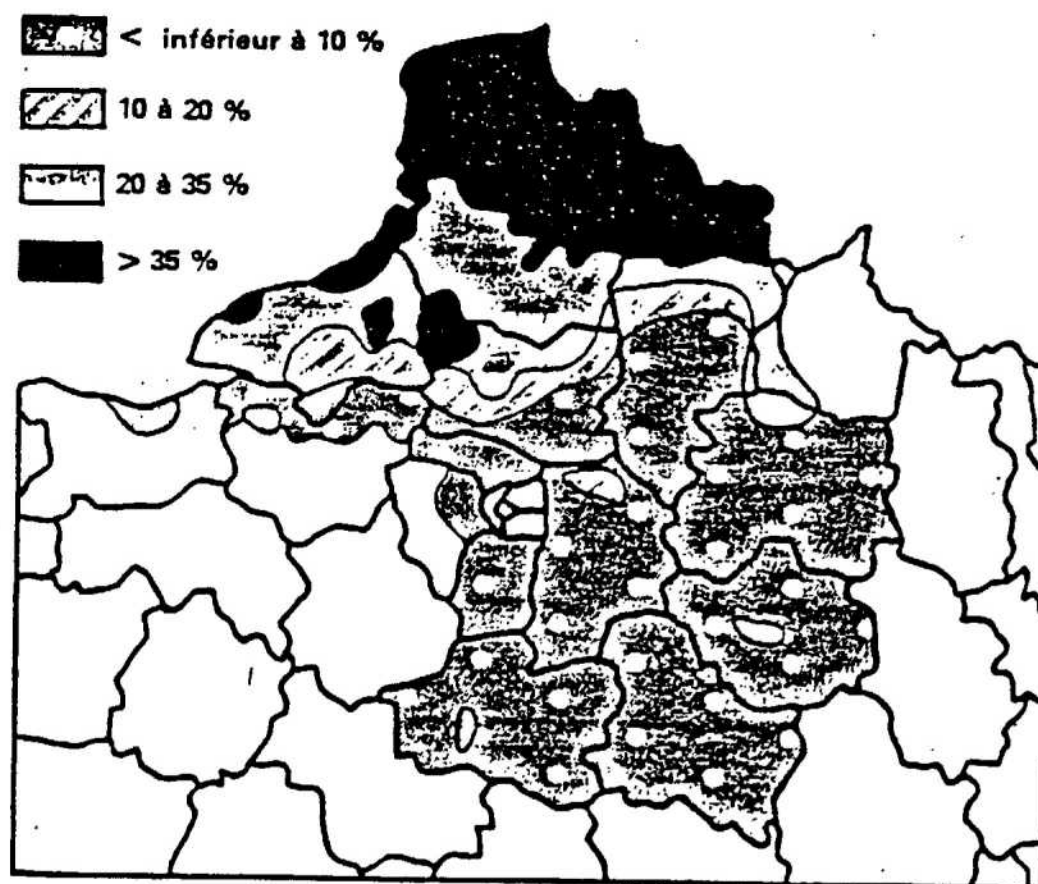
H - ETUDE DE LA RESISTANCE DE MYZUS PERSICAE AUX ORGANOPHOSPHORES

Seules les régions Nord Pas-de-Calais et Haute Normandie ont participé à cette action (Cf Analyse des résultats paragraphe D), mais les envois de pucerons de la deuxième région n'ont pas pu être exploités.

TROISIEME CHAPITRE

=====

ANALYSE DES RESULTATS

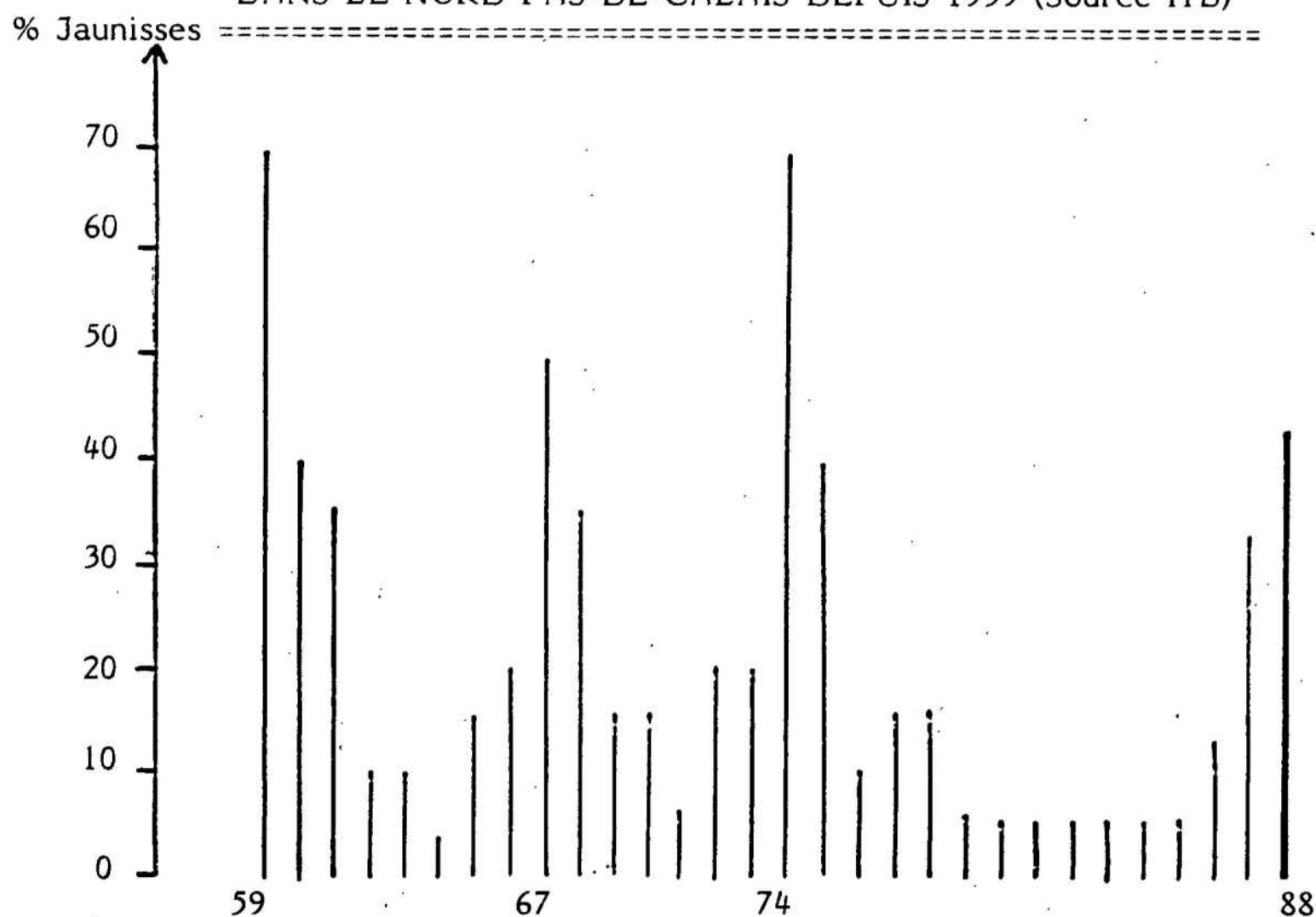


INFESTATION DE JAUNISSE EN 1988.

(Source ITB - Extrait du journal "Le Betteravier Français"
n° 534 - janvier 1989).

oooOooo

EVOLUTION DU NIVEAU D'INFESTATION (% jaunisses) DANS LE NORD PAS-DE-CALAIS DEPUIS 1959 (Source ITB)



A - JAUNISSES VIRALES : EVOLUTION GENERALE ET BILAN DE LA
CAMPAGNE PAR REGION

N.B. : Cette partie est complétée par l'analyse des enquêtes dans le paragraphe suivant.

La campagne betteravière 1988 a été particulièrement marquée par l'importance des jaunisses virales, notamment dans le Nord de la France. Comme nous allons l'analyser, ce n'est pas tant les quantités de pucerons vecteurs (globalement faible sur l'année), mais la précocité des vols qu'il convient de remarquer.

1) Importance des jaunisses virales en 1988

Le niveau moyen des attaques a été variable d'une région à l'autre comme le montre la carte ci-contre. L'indice de gravité a pu être estimé par le niveau d'infestation (% jaunisses début septembre) et l'évaluation des pertes de rendement, ce dernier étant directement lié au premier et à la date des contaminations.

Dans la région Nord Pas-de-Calais, la plus touchée (% jaunisse moyen $> 30\%$), les pertes globales ont pu être évaluées à 400 000 T, soit l'équivalent du travail d'une sucrerie moyenne ! Certaines parcelles ont même été atteintes à 90 %, d'où une perte d'environ 1/3 du rendement brut (20 à 25 t/ha). Cette situation n'avait pas été rencontrée depuis 1974 comme le montre la courbe d'évolution du niveau d'attaque dans le Nord Pas-de-Calais.

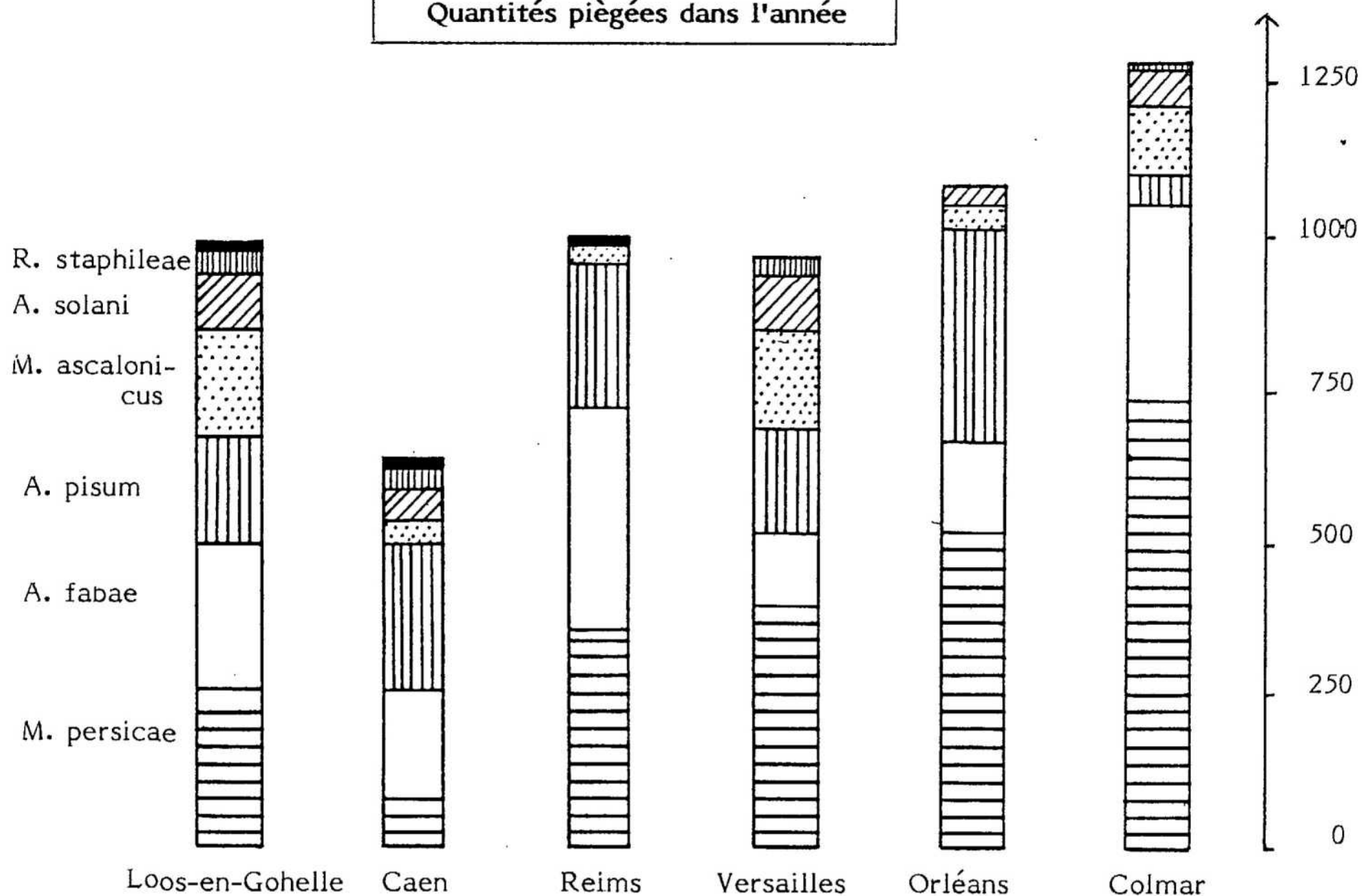
D'autres régions ont fort heureusement été beaucoup moins touchées : Ile de France, Basse Normandie, Champagne Ardennes, Centre, Auvergne, Alsace : % jaunisse en moyenne inférieur à 10 % → cf tableau page suivante.

R E G I O N	IMPORTANCE DE LA MALADIE		PERIODE D'APPA- RITION DES PRE- MIERS SYMPTOMES
	Gravité	Commentaire	
ALSACE	+		?
AUVERGNE (Limagne)	+	Bien contrôlée	?
BASSE NORMANDIE	+	Variable : % J de 0 % à 50 %	Fin juin - début juillet
CENTRE	+	Bien contrôlée dans l'ensemble	Fin juin
CHAMPAGNE - ARDENNES	++ +		?
HAUTE NORMANDIE	+++ ++ +	Grande variabilité; jusque 60 % dans le pays de Caux	Début juillet))) Mi-juillet))
ILE DE FRANCE	+		Mi-juillet
PICARDIE	+++ ++	Grande variabilité Ex. : 1 % à 70 % dans la région de Crévecoeur (60)	Fin juin
NORD PAS-DE-CALAIS	+++	Très grande variabi- lité 1 % à 90 % au sein d'une même région	Fin juin - début juillet

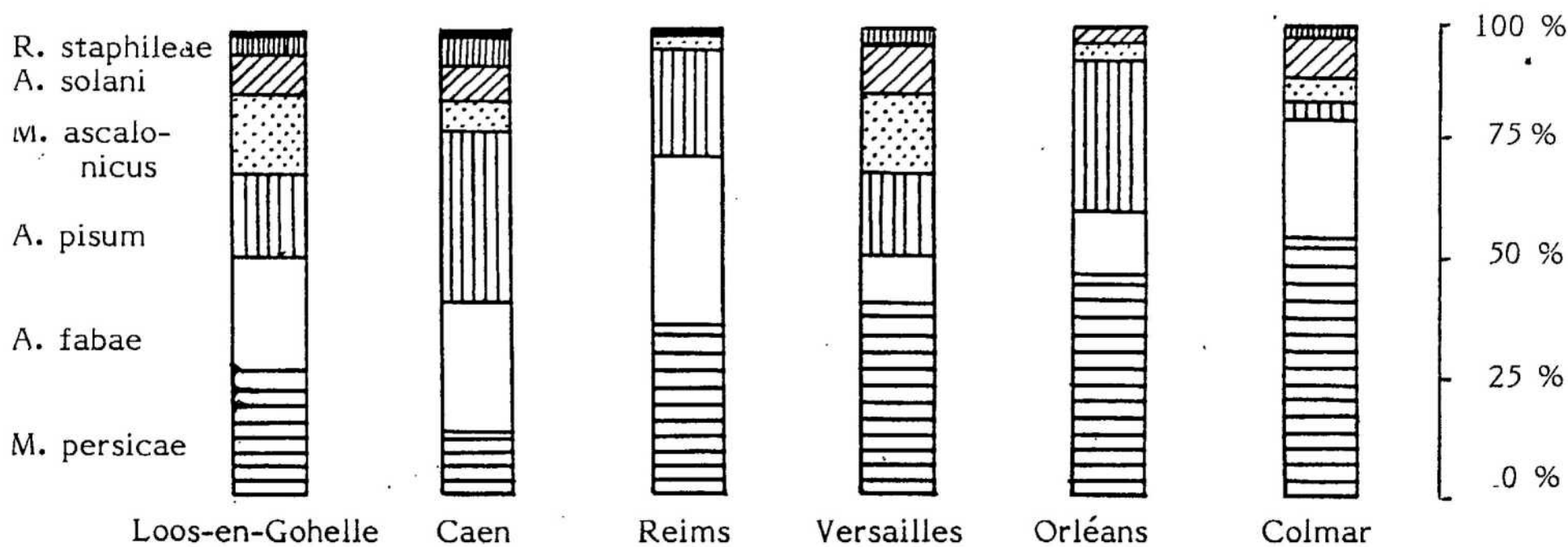
+ niveau moyen d'infestation faible : 0 % jaunisses < 10 %
 ++ niveau moyen d'infestation important : 0 % jaunisses entre 10 % et 30 %
 +++ niveau moyen d'infestation très important : 0 % jaunisse > 30 %

PIEGEAGES AUX TOURS A SUCCION EN 1988
Résultats pour des espèces vectrices des jaunisses virales de la betterave et par piège à suction

Quantités piègées dans l'année



Proportions piègées dans l'année



2) Evolution des populations aphidiennes : Résultat des piègeages et des comptages. Relation avec le niveau d'attaque.

a) Résultat des piègeages

N.B. : Les données des bacs jaunes ne pourront pas être exploitées dans leur totalité :

- problème parfois dans la détermination des espèces
- arrêt précoce des relevés et / ou des déterminations (problème de personnel).
- surface de piègeage encore non identique d'une région à l'autre.

Il convient donc de rappeler les normes adoptées :

- 2 bacs de 60 cm x 60 cm (= 2 x 4 bacs de 30 cm x 30 cm)
- distance entre les 2 bacs : 10 m
- hauteur des bacs : 90 cm

Ainsi, seules les données des régions : Basse Normandie
Champagne Ardennes
Picardie
Nord Pas-de-Calais

pourront être équitablement comparées.

Importance des captures

Comparaison par rapport aux autres années

L'hiver 1987, exceptionnellement doux, a été favorable à la survie des pucerons mais les **quantités piégées n'ont pas été aussi spectaculaires** comme le montrent les annexes I a, b et c. Nous n'avons pas atteint les niveaux de population de 1985 par exemple.

Importance par espèce et par région

Nous allons essentiellement tenir compte des 7 espèces jusqu'à là considérées vectrices des jaunisses virales (leur importance relative dans la vection étant encore mal connue).

Le schéma ci-contre représente les quantités de pucerons piégés par espèce et par tour en 1988. Nous pouvons aussi constater que :

- à Caen, les captures ont été globalement plus faibles
- à Colmar, les captures ont été presque deux fois plus importantes
- une situation intermédiaire étant notée pour les autres pièges (Loos-en-Gohelle, Reims, Versailles et Orléans).

Myzus persicae reste l'espèce la plus souvent piégée parmi les 7 espèces, sauf à Caen où *Myzus ascalonicus* est prédominant. Les vols d'*Aphis fabae* ont été plus importants à Reims que dans les autres régions, ceux d'*Acyrtosiphon pisum* ont été particulièrement notables dans les régions où la culture du pois est développée (Centre, Champagne Ardennes). Les espèces les moins piégées restent *Aulacorthum solani* et *Rhopalosiphoninus staphyleae*.

Etant donnée la variabilité des périodes de vols (cf paragraphe suivant), la proportion des espèces piégées est un peu différente pour la période intéressant la culture de la betterave : du 18 avril (date moyenne d'implantation des bacs) au 20 juin (date moyenne de retrait des bacs par les sucreries).

En effet, des piègeages d'*Aphis fabae* sont en quantité plus faibles, ceux de *Myzus ascalonicus* et *Acyrtosiphon pisum* proportionnellement supérieurs → Cf annexe III.

Nous retrouvons la faible importance des captures dans la région de Caen et au contraire des vols de *Myzus persicae* particulièrement importants.

S'il n'existe pas de différences flagrantes entre les régions Nord Pas-de-Calais, Picardie et Ile de France, de grandes variabilités ont pu être enregistrées entre postes de piègeages → Cf annexe II.

Comparaison des piègeages aux tours et aux bacs jaunes.

Une étude sur plusieurs années est en cours à l'INRA et au GRISP de Rennes ; nous n'approfondirons donc pas ce sujet mais nous pouvons déjà pour cette année comparer l'importance relative de chaque espèce pour les 2 types de piègeages → Cf annexe III.

N.B. : Pour l'interprétation de ces schémas, il convient de comparer les proportions et non les quantités piégées.

La correspondance n'est pas toujours très bonne, notamment pour *Acyrtosiphon pisum* dont l'importance relative est plus faible : l'environnement des bacs doit jouer un rôle non négligeable.

Précocité des vols

Par espèce

Si la quantité des pucerons piégés n'a pas été exceptionnelle, la précocité des vols l'a été → Cf. annexe I a, b et c.

Le début des vols a été enregistré en moyenne un mois plus tôt que d'habitude, la première quinzaine de mai en général.

Les espèces les plus précoces étant :

<i>Myzus ascalonicus</i>	)	fin avril - début mai
et <i>Macrosiphum euphorbiae</i>	)	

Ces pucerons étant souvent piégés précocement.

Si les dates de premières captures d'Aphis fabae ont également été précoces, le pic de vol a été, comme toujours, plus tardif : fin juillet
→ Cf courbes de piégeages en annexes V.

Par région

Des différences parfois importantes ont été notées entre régions et surtout entre postes de piégeages Cf annexes I et IV.

Globalement, les captures ont été plus précoces dans le Centre et l'Ile de France.

Comparaison tour / bac

Une analyse très rapide permet de conclure que pour 1988, la corrélation entre les dates de premières captures aux bacs et à la tour a été dans l'ensemble bonne. Cette étude ne présente vraiment d'intérêt que si elle est menée sur plusieurs années, afin de connaître la fiabilité des piégeages à la tour.

b) Résultats des comptages

La comparaison entre les comptages (ailés et aptères) sur parcelles non traitées et les piégeages aux bacs, devrait donner lieu à une étude approfondie sur plusieurs années : ne seront donc présentés ici que les résultats d'une analyse succincte pour 1988.

Ces comptages sur témoin permettent de suivre l'évolution des populations ; des comptages sur parcelles traitées renseignent de l'efficacité des traitements. Les renseignements sont donc précieux pour l'établissement des avertissements agricoles.

En général, seul les ailés sont déterminés, la distinction étant plus délicate pour les aptères. Toutefois, les espèces se développant sur betterave sont en général des espèces considérées vectrices des jaunisses virales, ce n'est pas toujours le cas pour les ailés observés en cultures.

Fréquence des espèces

7 espèces retenues sont en général observées en cultures sous forme d'ailés. Par contre les déterminations effectuées à Caen et à Loos-en-Gohelle montrent que les colonies d'aptères correspondent surtout aux espèces suivantes : Myzus persicae, Aphis fabae, Macrosiphum euphorbiae et en moindre importance Aulacorthum solani.

Date d'apparition des premières colonies (ou aptères isolés) et importances de leur développement.

Ces résultats sont présentés dans le tableau ci-contre. Seule la distinction pucerons noirs / pucerons verts a pu être effectuée. Chaque résultat correspond au comptage effectué sur une bande témoin (partie de la parcelle non traitée) jusqu'au 20 juin.

COMPTAGES D'APTERES SUR BETTERAVES NON TRAITEES
(Sur bande témoin) :

Date d'apparition des premiers aptères et importance des colonies
du semis au 20 juin 1988

REGION	LIEU	PUCERONS VERTS		PUCERONS NOIRS (Aphis fabae)	
Nord Pas-de-Calais	Loos-en-Gohelle	24/05	+		-
	Boiry	2/06	+	13/06	++
	Hinges	19/05	+++		-
	Rumaucourt	9/06	+		-
	Pont d'Ardres	9/06	+	19/05	+
	Steenvoorde	19/05	+++		-
	Drincham	9/05	arrêt des comptages	le 15 mai	
	Hondschoote	16/05	+		-
	Escaudoeuvres	26/05	++	12/05	++
Basse Norman- die	Fontenay le M.	16/05	++	6/05	+
	Fontaine H.	24/05	++	24/05	+
Champa- gne Arden- nes	Connantre	16/05	+	16/05	+++
	Attigny	6/05	+	20/06	+
Picardie	Borest	15/05	++ (arrêt fin mai)	9/05	++
	Chevrières		-	16/06	+
	Plessier St J.	25/05	++	2/06	++
	Crévecœur le Grand	16/05	+	23/05	++
	Ressons le L.	15/06	+	15/06	++
	Abbeville	9/06	+	23/06	+
	Bertangles	16/06	++	16/06	++
	Berny en S.	17/06	+	6/06	+++
Ile de France	Lieusart	9/06	++	11/05	+
	Tremblay les G.	9/06	++	10/05	+++
	Dammartin en G.	9/06	++	10/05	+++
	Etrepilly	9/06	++	18/05	+++
Haute Norman- die	Bretteville	9/06	++		-
	Ecrainvill	1 traitement a été effectué par erreur sur la bande témoin			

Les résultats permettent d'apprécier l'importance et la précocité de l'installation des pucerons verts sur les betteraves ; par contre **les colonisations par les pucerons noirs** (*Aphis fabae*) **ont lieu plus tardivement** : début de leur développement fin juin, début juillet.

Il existe une bonne correspondance entre l'importance des piègeages et le développement des colonies.

Comparaison avec l'importance des captures

Si l'on compare les résultats des comptages présentés dans le tableau précédent et ceux des piègeages aux bacs jaunes (Annexe II), nous pouvons constater qu'il existe une assez bonne corrélation entre l'importance des ailés piégés et le développement des colonies.

Cette comparaison devrait donner lieu à une étude plus approfondie (projet).

c) Relation entre le niveau des populations aphidiennes et le niveau d'infestation

Cette relation sera surtout étudiée dans le cadre des enquêtes jaunisses. Dès lors, nous pouvons constater que le niveau des infestations n'est pas directement lié à l'importance des piègeages. Ainsi dans les régions Centre, Ile de France et Champagne Ardennes, les captures de pucerons vecteurs ont été assez importantes alors que le pourcentage de jaunisses moyennes, s'est avéré assez faible par rapport aux régions du Nord de la France.

En effet, le pouvoir virulifère des pucerons ne peut encore être apprécié mais occupe une place fondamentale. D'autres facteurs interviennent également comme le montre l'analyse des enquêtes "jaunisses et pratiques insecticides".

3) Préconisations de traitement et efficacité de la lutte

Ceci fait l'objet du paragraphe suivant. L'analyse a pu être faite pour les régions ayant réalisé des enquêtes : Basse et Haute Normandie, Nord Pas-de-Calais et Picardie.

ANNEXES DU PARAGRAPHE A

=====

* Date de 1ère capture en 1988

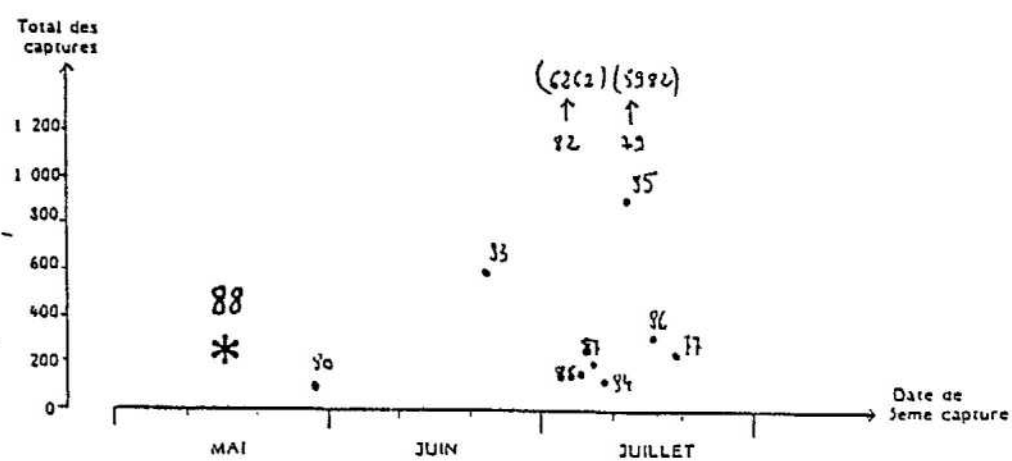
* Date de 5ème capture

* Date du maximum observé

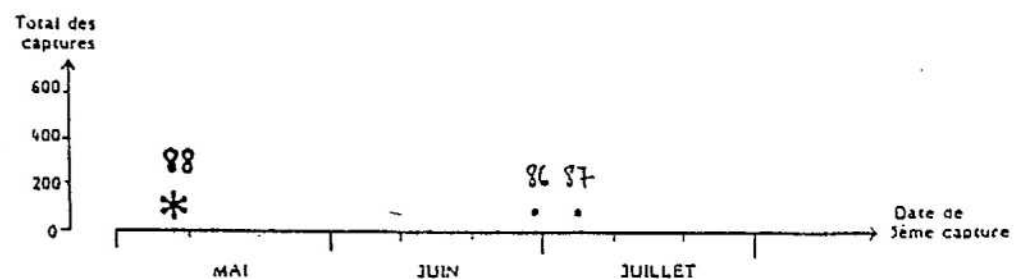
LOOS EN GOHELLE (Arras avant 1987)

* * *

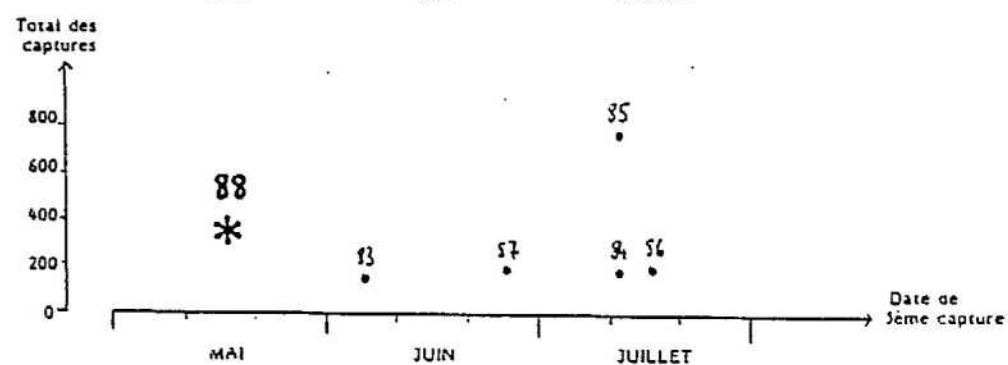
A M J Jt

CAEN

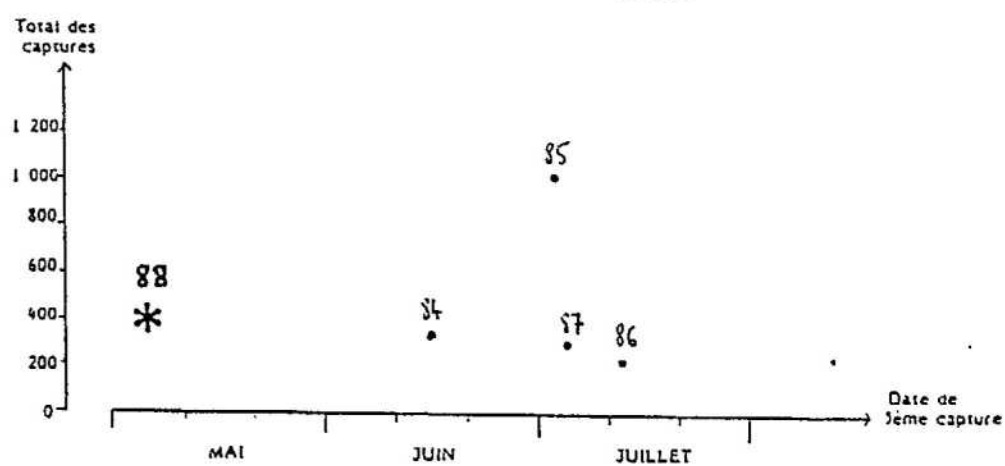
* *

REIMS

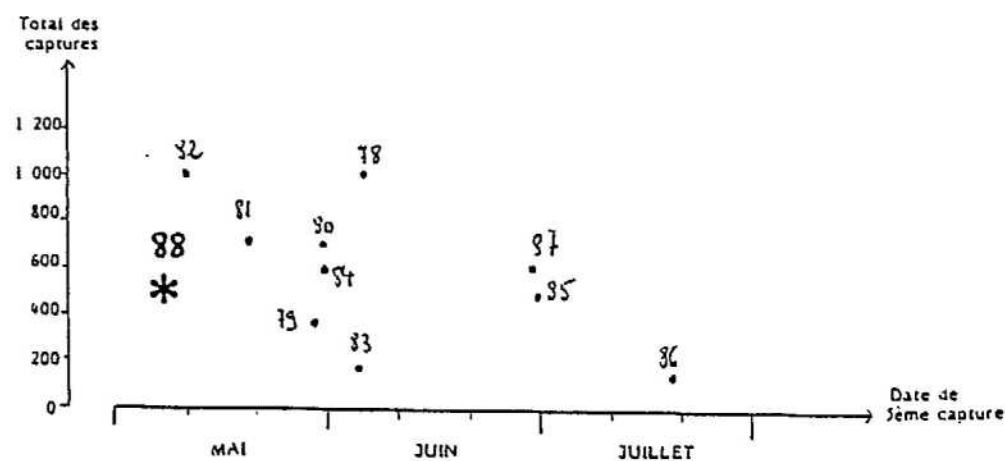
* *

VERSAILLES

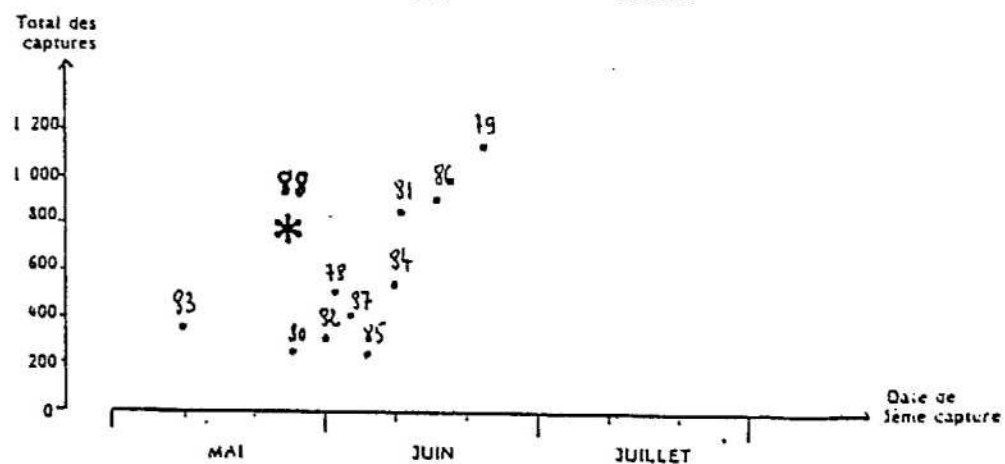
* *

ORLEANS

* *

COLMAR

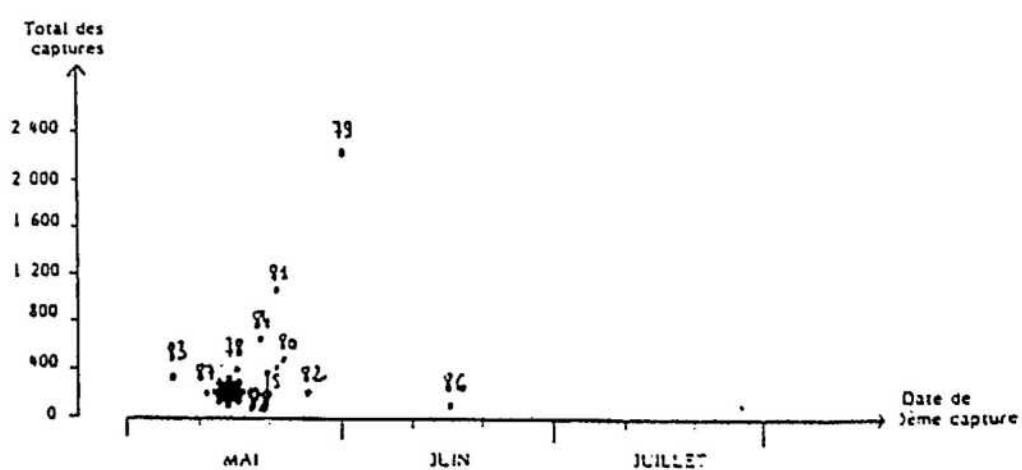
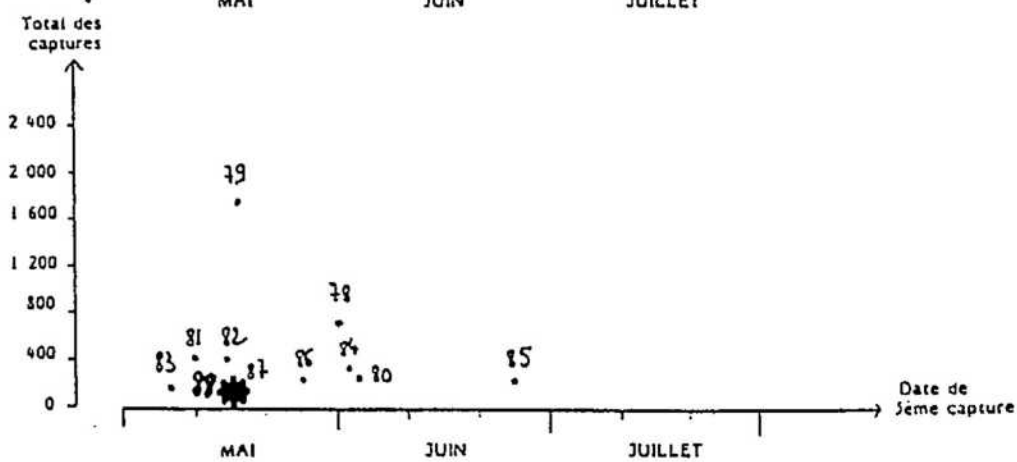
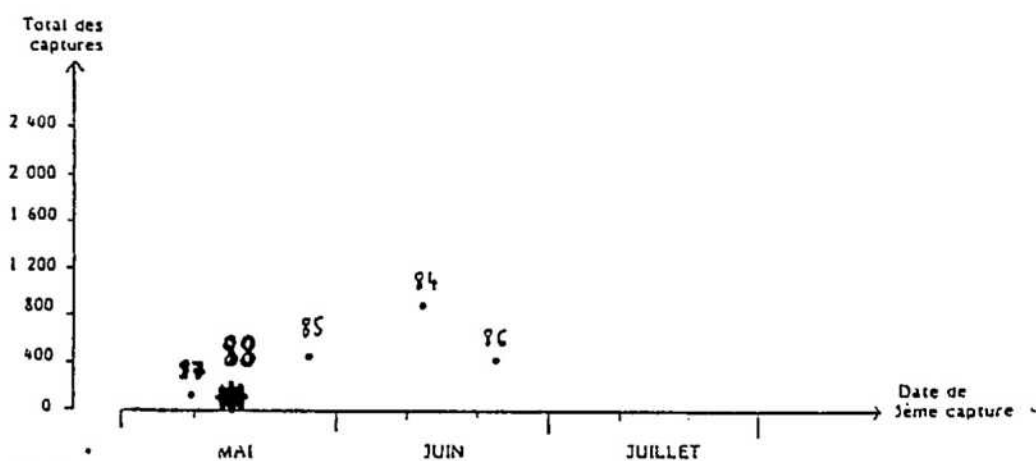
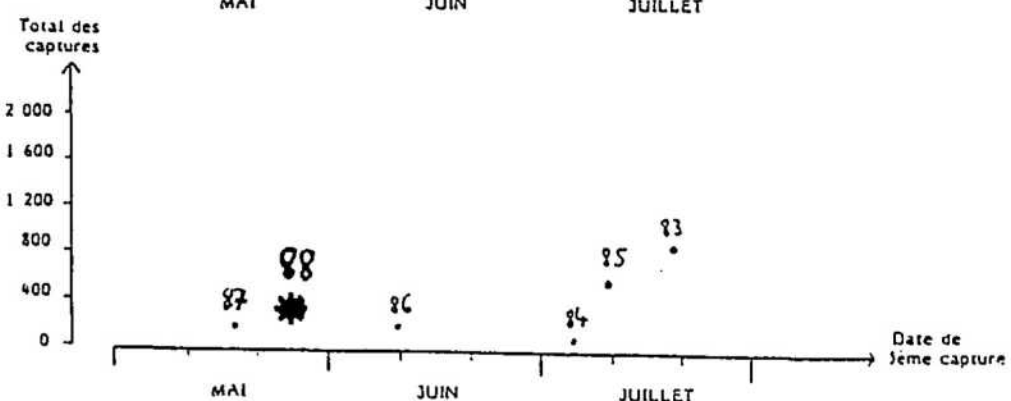
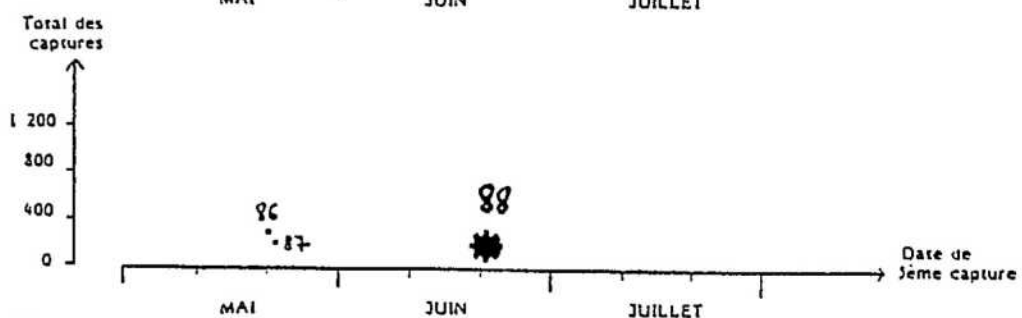
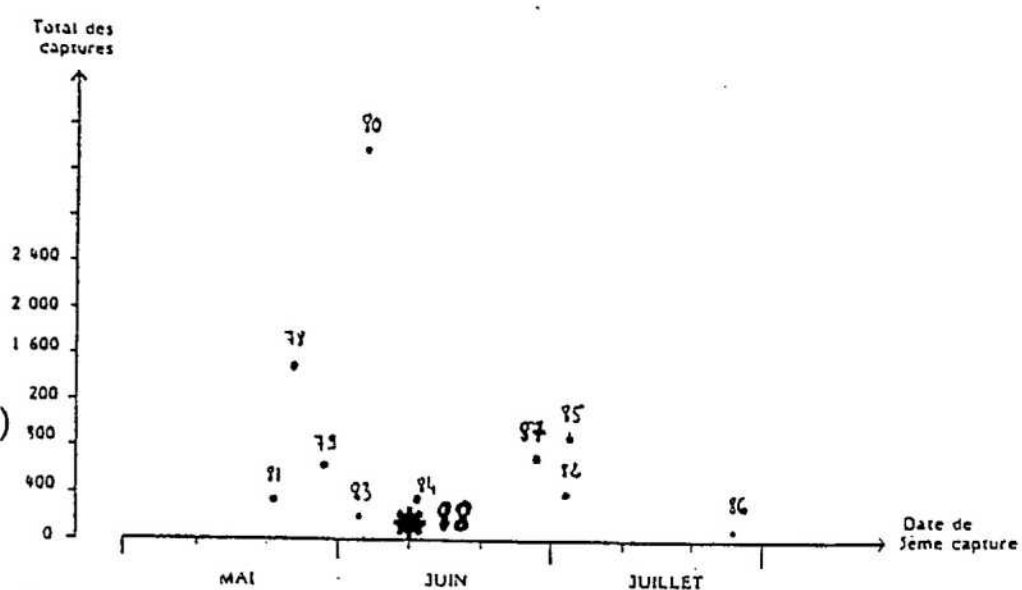
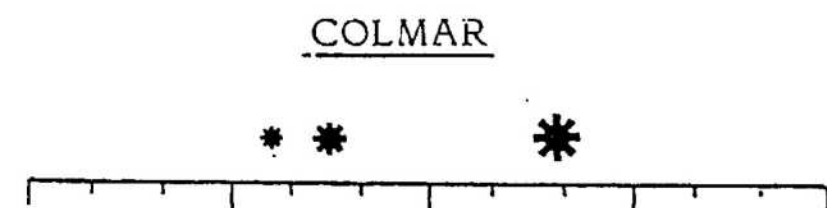
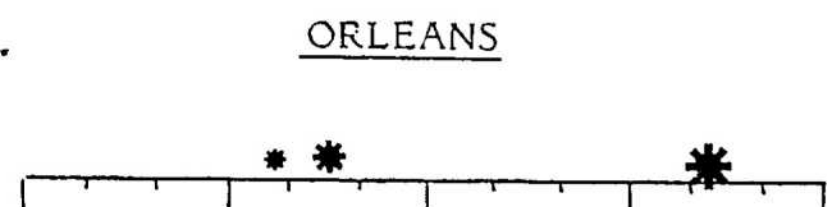
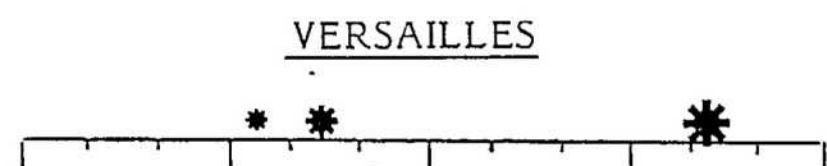
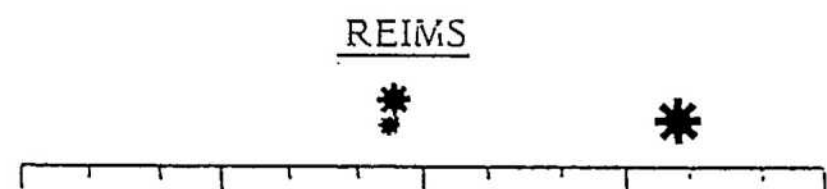
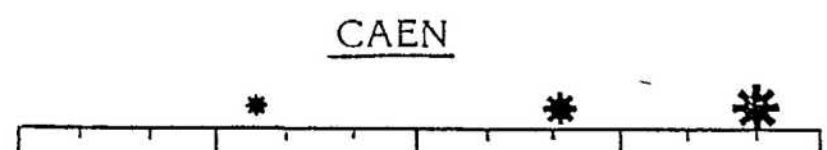
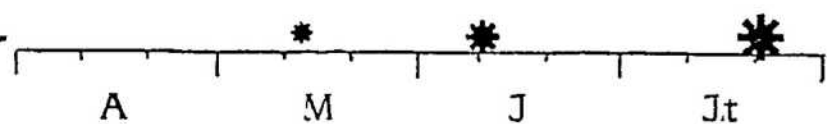
* *



* Date de 1ère capture en 1988

* Date de 5ème capture

* Date du maximum observé

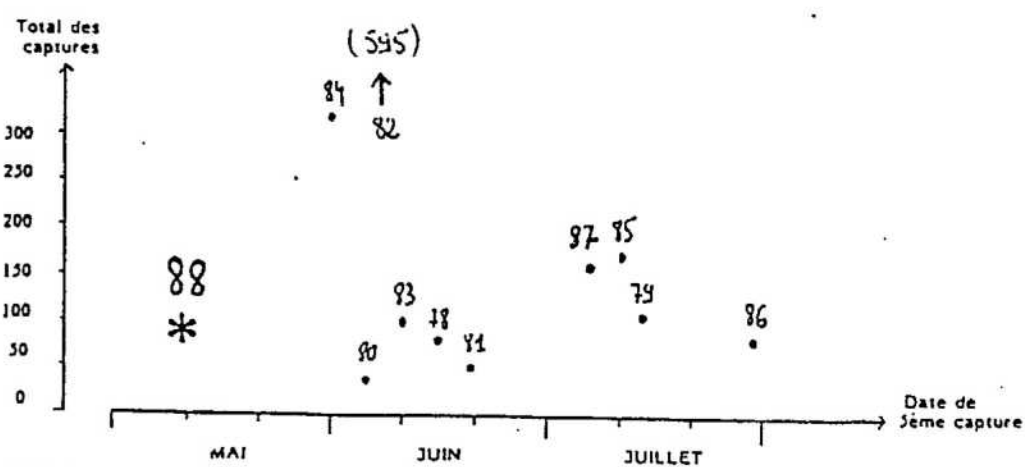
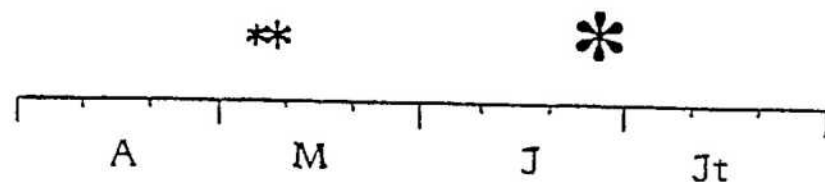
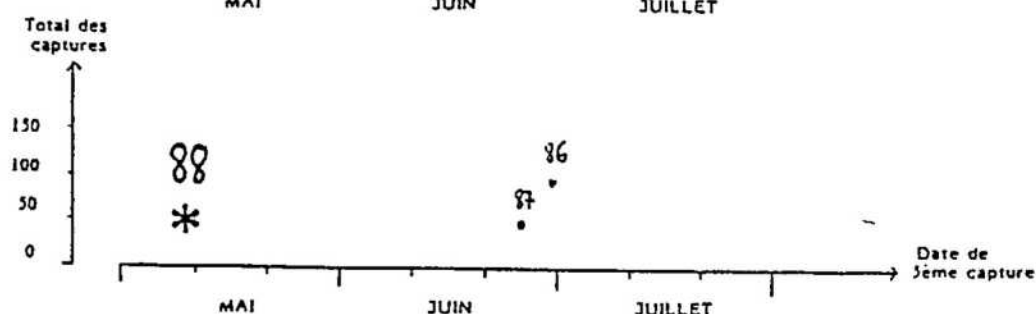
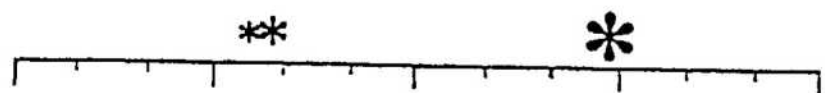
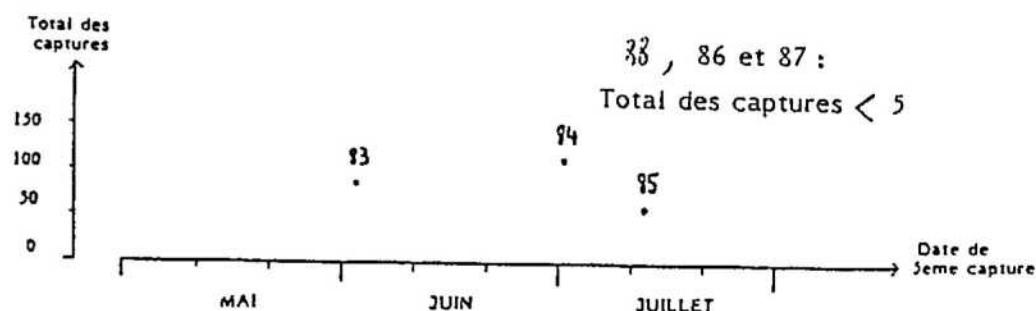
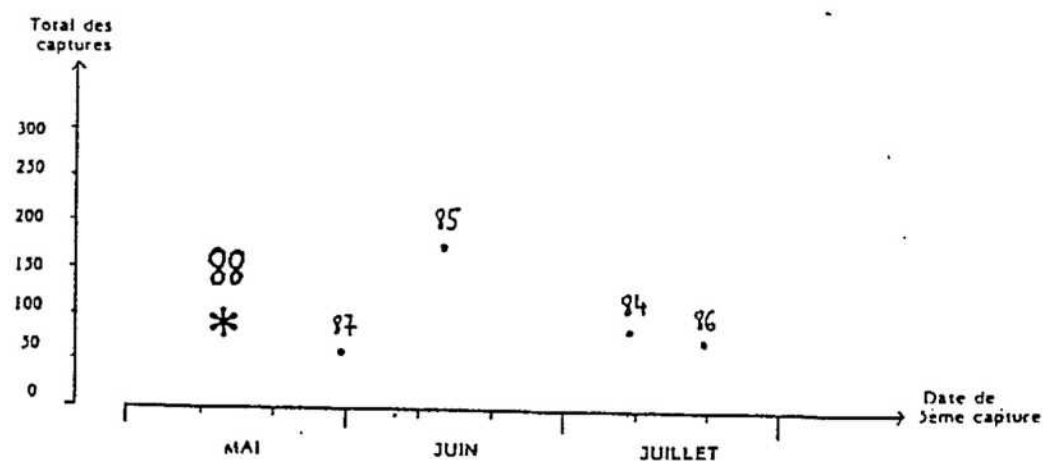
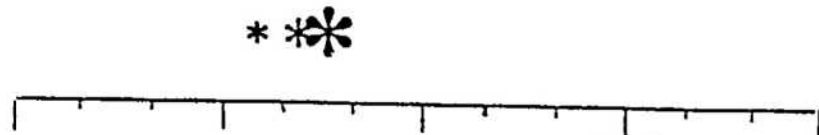
LOOS EN GOHELLE (Arras avant 1987)

CAPTURES DE MACROSIPHUM EUPHORBIAE AUX TOURS A SUCCION

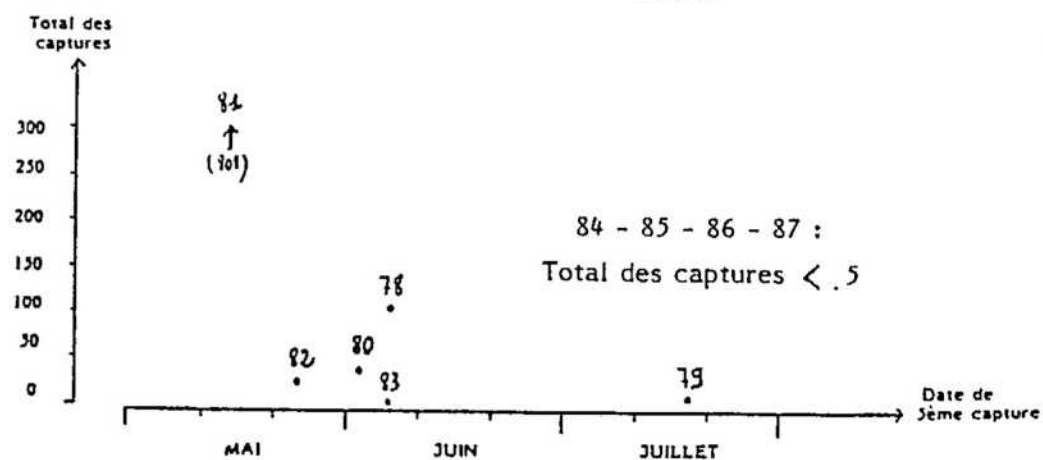
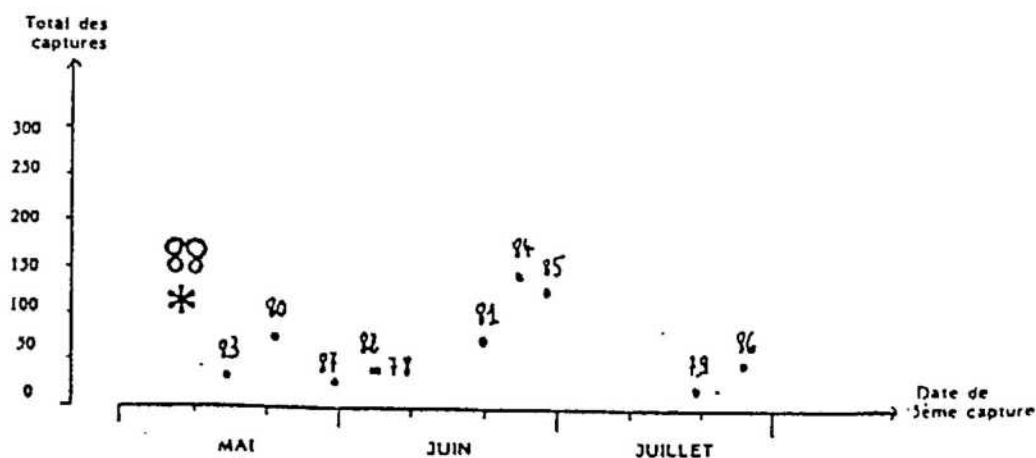
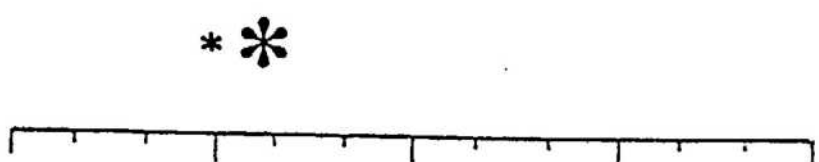
* Date de 1ère capture en 1988

* Date de 5ème capture

* Date du maximum observé

LOOS EN GOHELLE (Arras avant 1987)CAENREIMSVERSAILLESORLEANS

0 capture en 1988

COLMAR

ANNEXE
II :

PIEGEAGES AUX BACS JAUNES
Quantité de pucerons vecteurs des jaunisses virales de la betterave
piégés du 18 avril au 20 juin 1988

REGION	Lieu du poste de piègeage	Myzus persicae	Aphis fabae	Acyrtosiphon pisum	Myzus ascalon.	Macrosiphum euphorbiae	Aulacort. solani	Rhopalosiph. staphyleae
		0 20 40 60 Nbre						
NORD PAS-DE-CALAIS	Loos-en-Goh.							
	Rumaucourt							
	Escaudoeuvres							
	Boiry							
	Pont d'Ardres							
PICARDIE	Borest							
	Chevrières							
	Plessier St J.							
	Crevecœur le Grand							
	Beautor							
	Resson le L.							
	Abbeville							
	Bertangles							
BASSE NORMANDIE	Berny en S.							
	Fontenay le M.							
CHAMPAGNE - ARDENNES	Fontaine le H.							
	Sillery							
	Connantre							
	Attigny							
ILE DE FRANCE	Lavannes							
	Goussainville							
	Lieusaint							

ANNEXE II :
(suite)

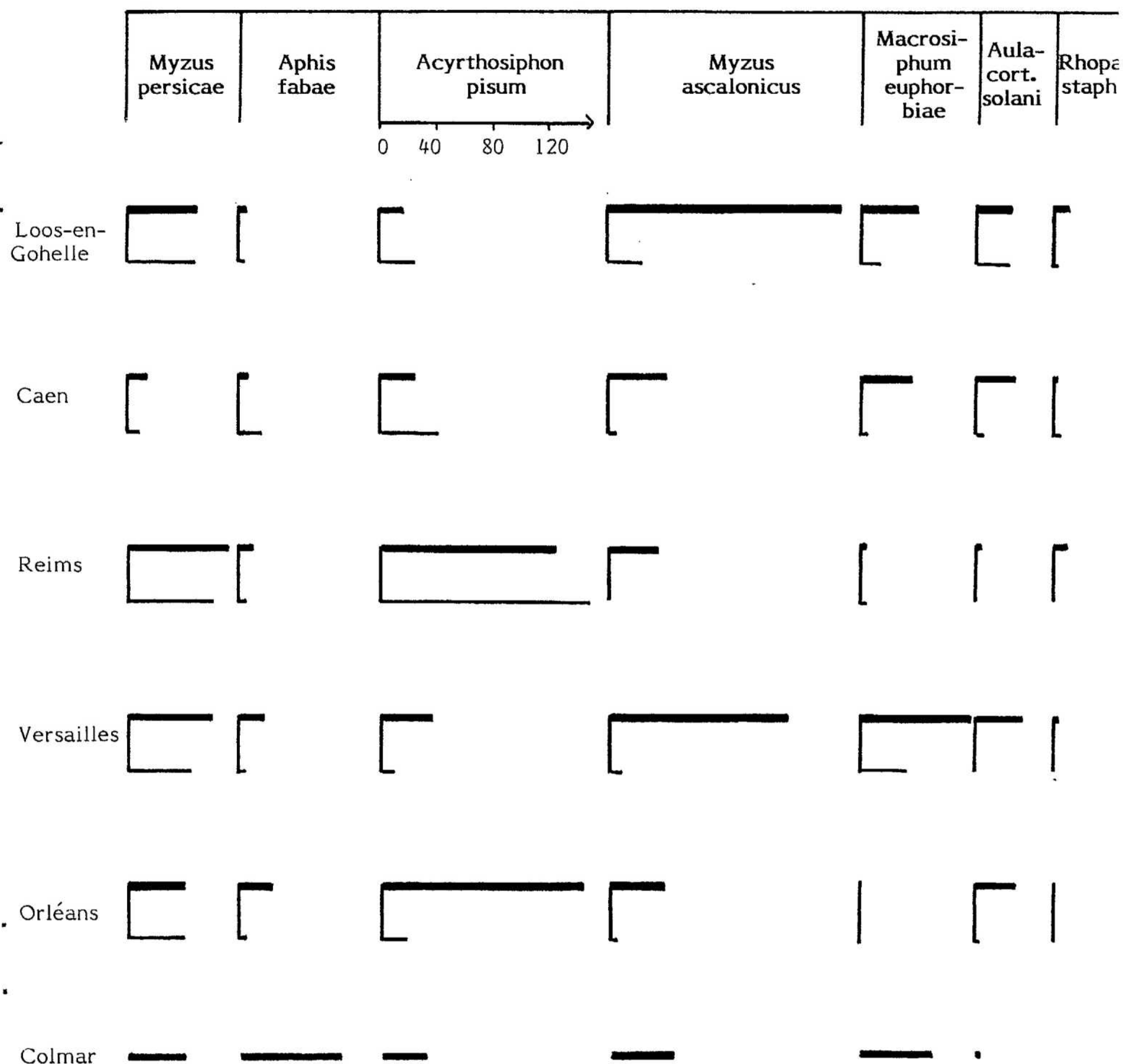
PIEGEAGES AUX BACS JAUNES
Quantité de pucerons, vecteurs des jaunisses virales de la betterave
piégés du 18 avril au 20 juin 1988

REGION	Lieu du poste de piègeage	Myzus persicae	Aphis fabae	Acyrtosiphon pisum	Myzus ascalon.	Macrosiphum euphorbiae	Aulacort. solani	Rhopalosiph. staphyleae
CENTRE	Pannes							
	Mérouville							
	Léouville							
	Phitiviers le V.							
	Gaubertin							
	Baignaux							

N.B. : Ces captures ont été obtenues dans des couples de bacs de 30 cm x 30 cm
→ Surface de piègeage 4 fois moins importante.

ANNEXE III :

PIEGEAGE A LA TOUR ET DANS LE COUPLE
DE BACS JAUNES LE PLUS PROCHE :
Quantité de pucerons vecteurs des jaunisses virales
de la betterave piègés du 18 avril au 20 juin 1988

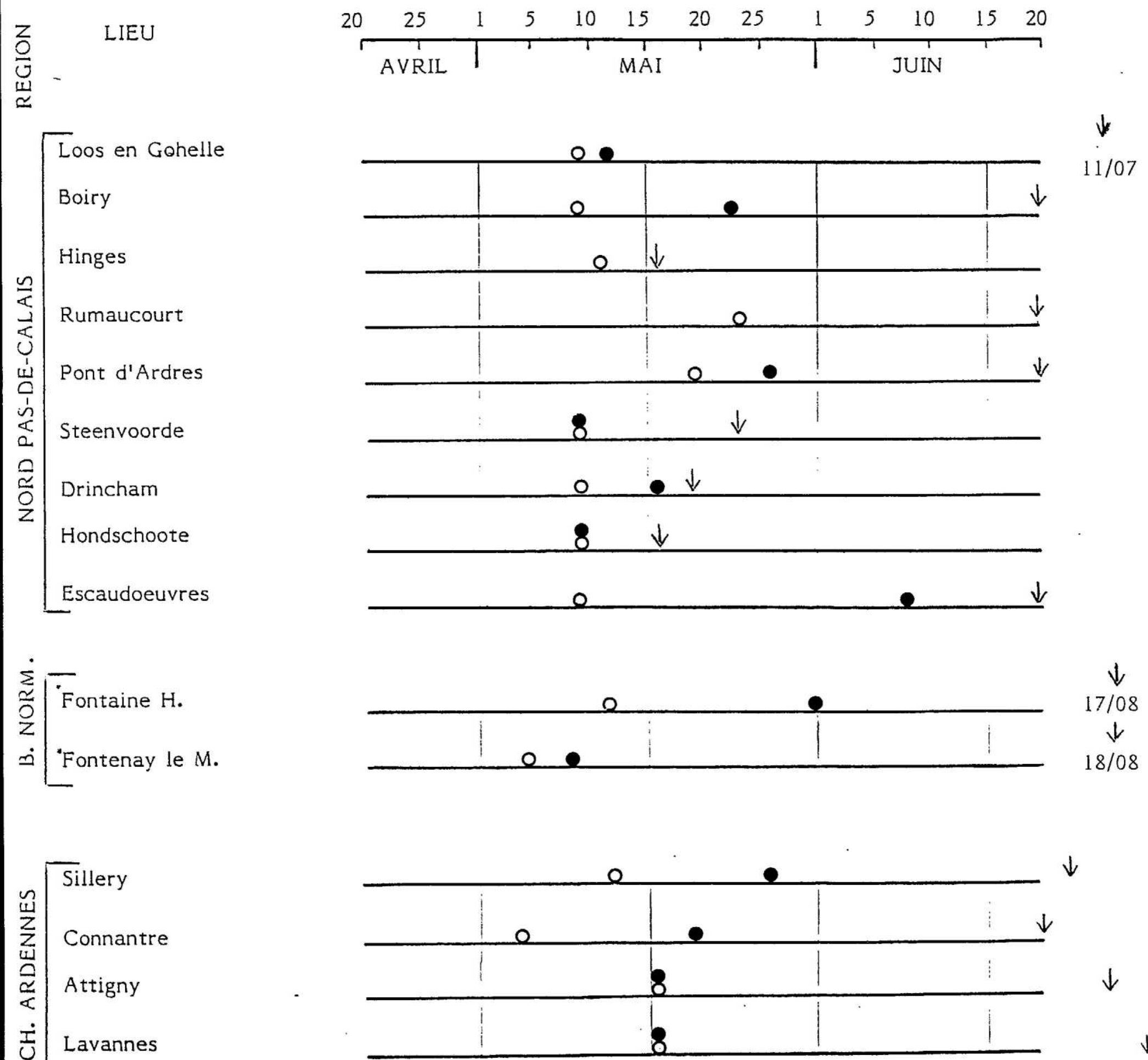


→ Tour à succion
→ Poste de piègeage bacs jaunes le plus proche

ANNEXE IVa :

CAPTURES AUX BACS JAUNES en 1988
Myzus persicae

- Date de 1ère capture
- Date de 3ème capture
- ↓ Date d'arrêt des déterminations



ANNEXE IVb :

CAPTURES AUX BACS JAUNES en 1988
Myzus persicae

- Date de 1ère capture
- Date de 3ème capture
- ↓ Date d'arrêt des déterminations

20 25 1 5 10 15 20 25 1 5 10 15 20
AVRIL MAI JUIN

REGION
↓

PICARDIE

Abbeville

Bertangles

Berny en S.

Chevrières

Crévecœur le Grand

Plessier St Just

Borest

Ressons le Long

Beautor

ILE de F.

Goussainville

Lieusaint

CENTRE

Pannes

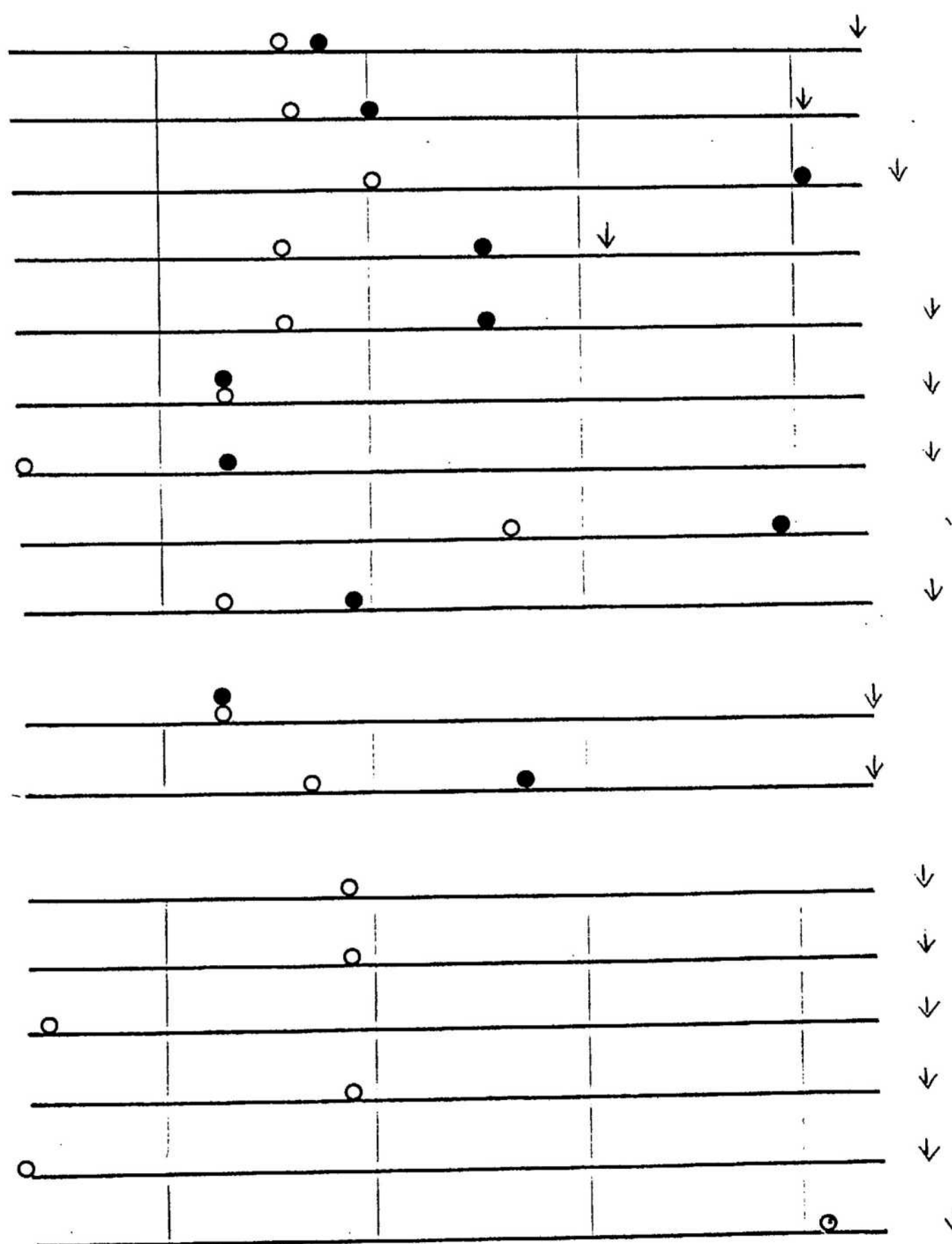
Mérouville

Léouville

Pithiviers

Gauberlin

Baigneux



ANNEXE IVc :

CAPTURES AUX BACS JAUNES en 1988
Aphis fabae

Date de 1ère capture

Date de 5ème capture

Date d'arrêt des déterminations

LIEU

20 25 1 5 10 15 20 25 1 5 10 15 20
AVRIL MAI JUIN

Loos en Gohelle

Boiry

Hinges

Rumaucourt

Pont d'Ardres

Steenvoorde

Drincham

Hondschoote

Escaudoeuvres

Fontaine H.

Fontenay le M.

Sillery

Connantre

Attigny

Lavannes

↓

↓

↓

↓

↓

↓

↓

↓

↓

17/08

↓

18/08

↓

↓

↓

↓

ANNEXE IVd :

CAPTURES AUX BACS JAUNES en 1988

Aphis fabae

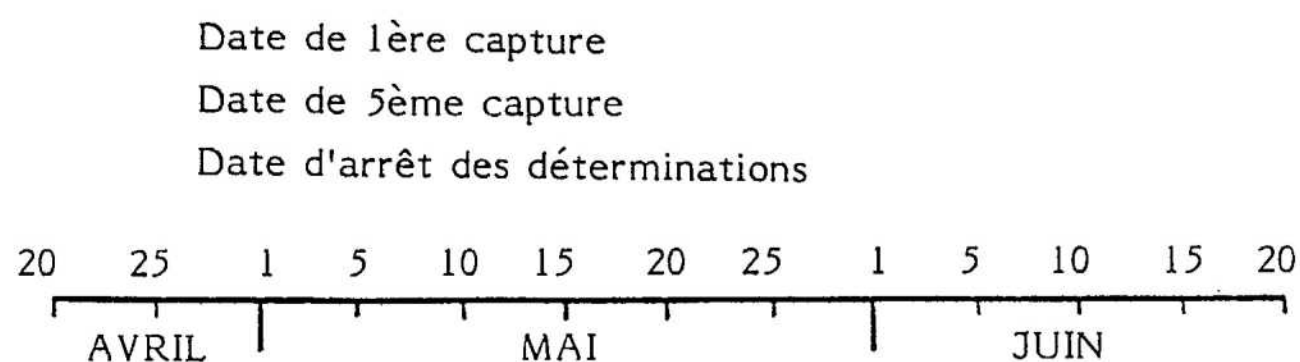
REGION

PICARDIE

ILLE de F.

CENTRE

LIEU



Abbeville

Bertangles

Berny en S.

Chevrières

Crévecoeur le Grand

Plessier St Just

Borest

Ressons le Long

Beautor

Goussainville

Lieusaint

Pannes

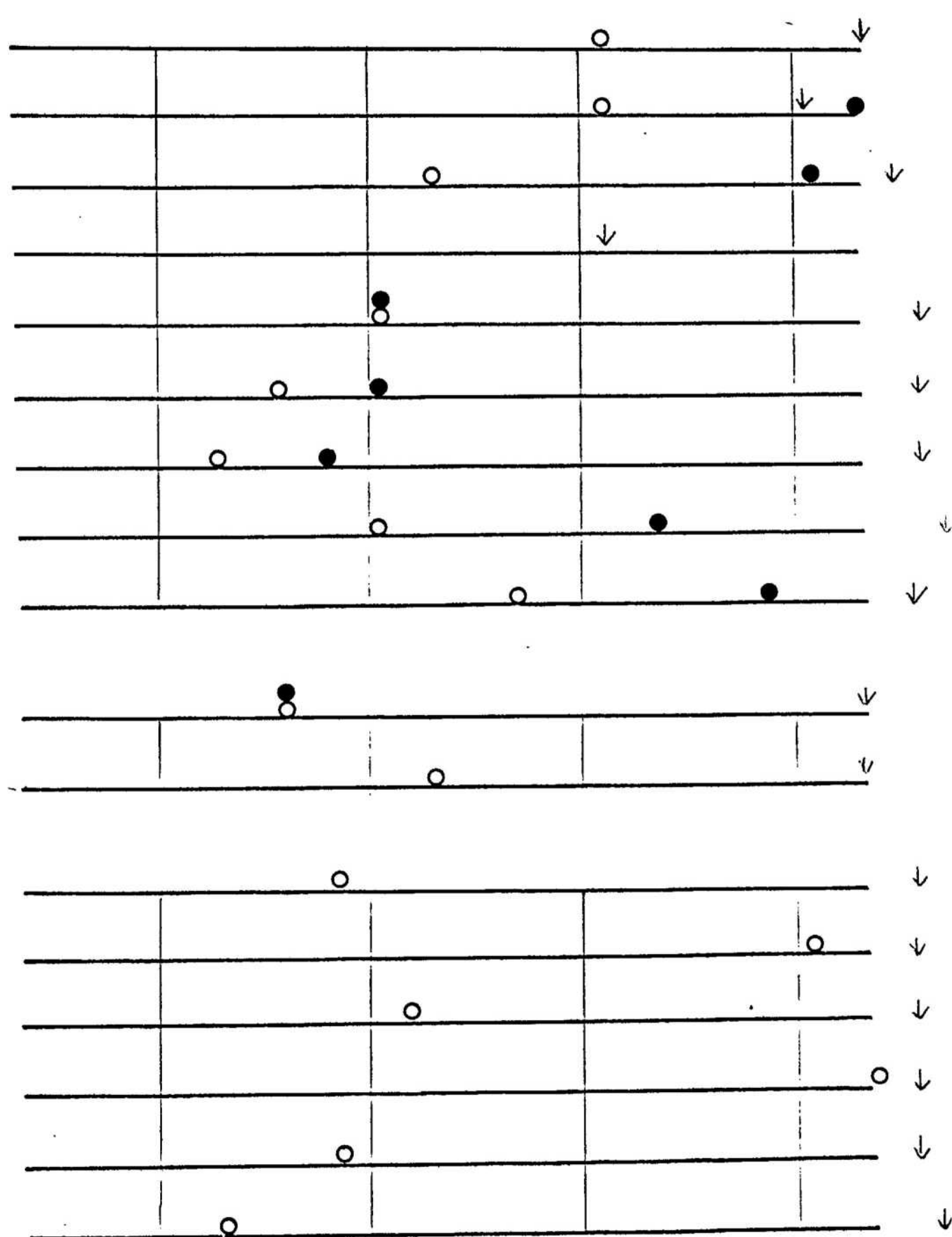
Mérouville

Léouville

Pithiviers

Gauberlin

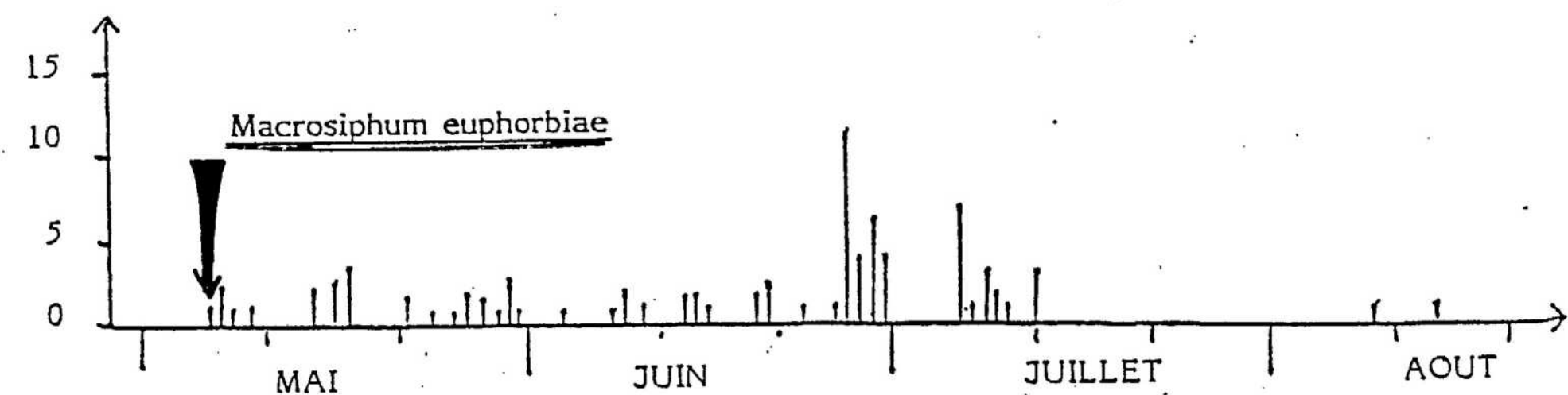
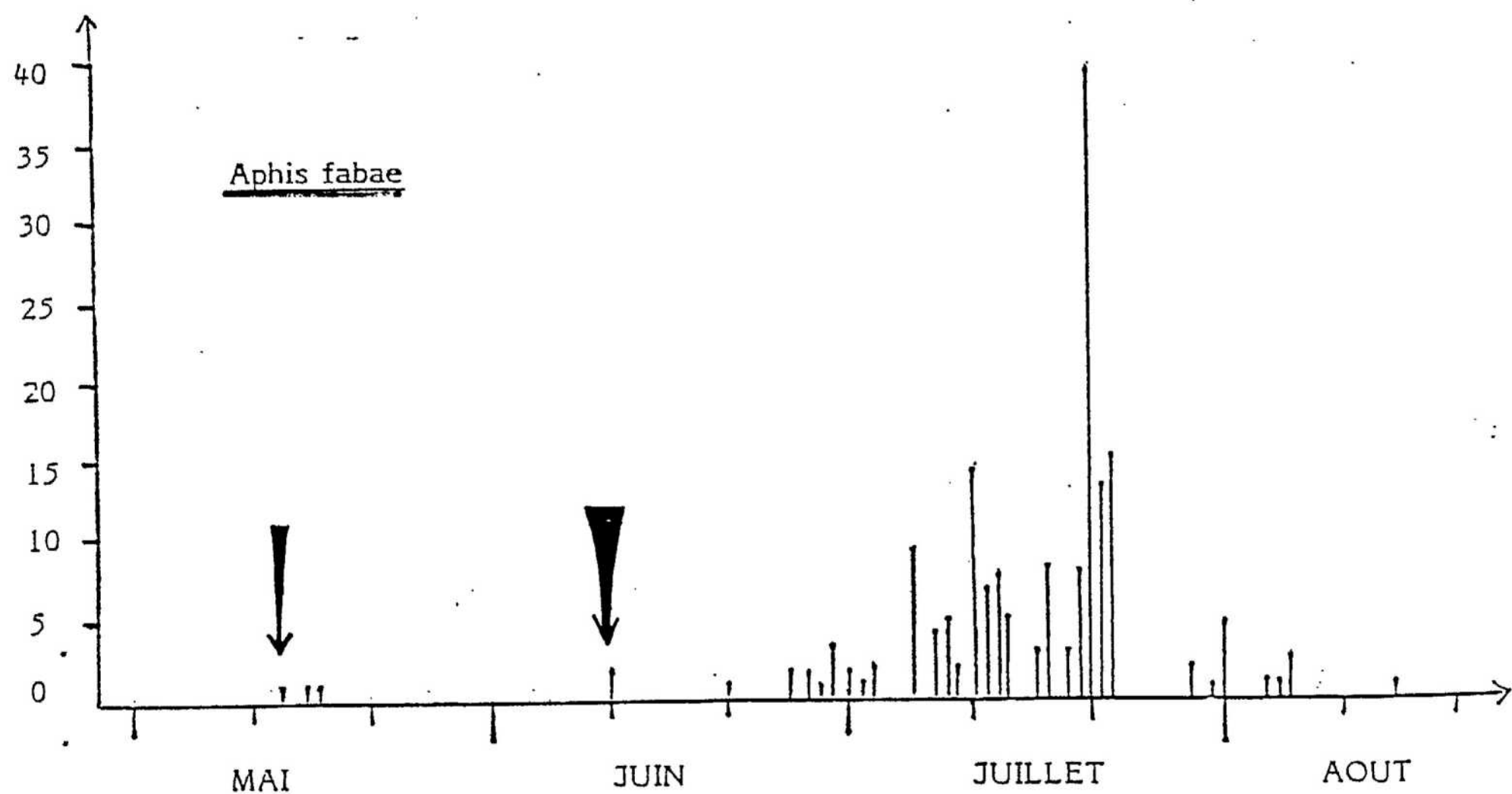
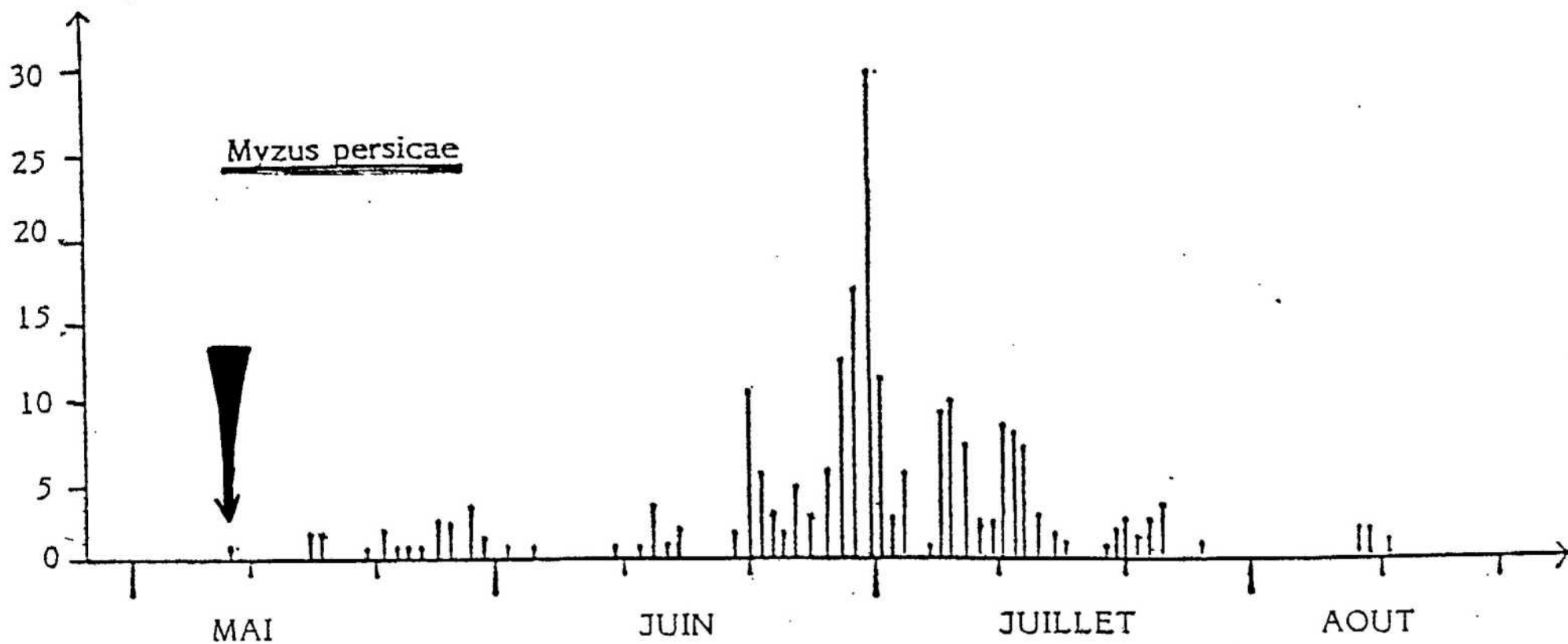
Baigneux



ANNEXE Va :

Courbe de piègeage de pucerons au piège à suction
de LOOS-EN-GOHELLE
de Mai à Août 1988

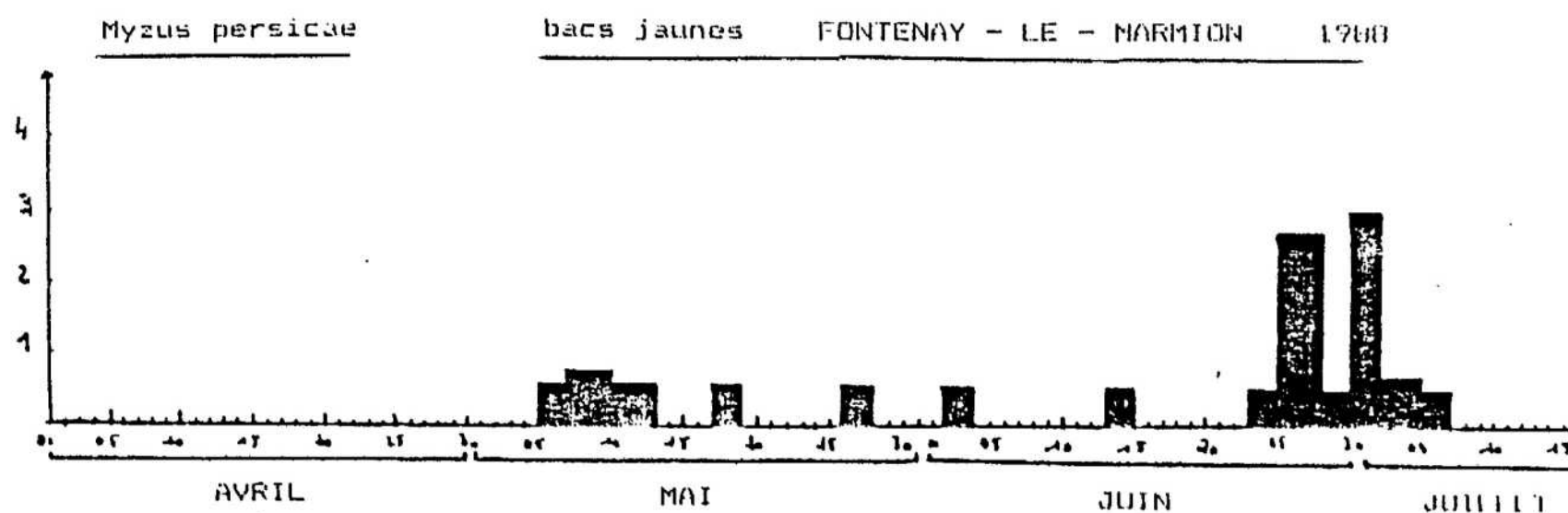
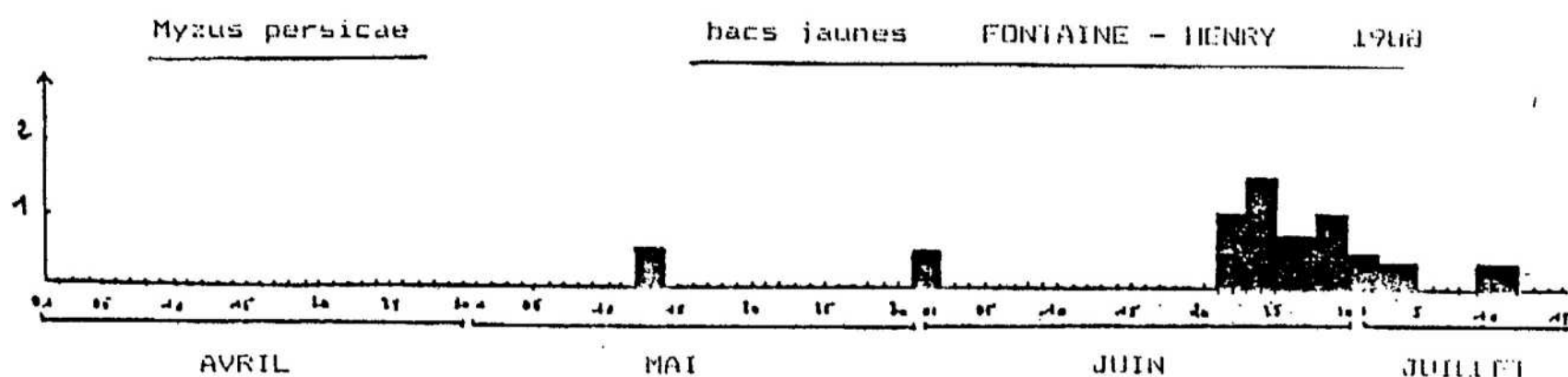
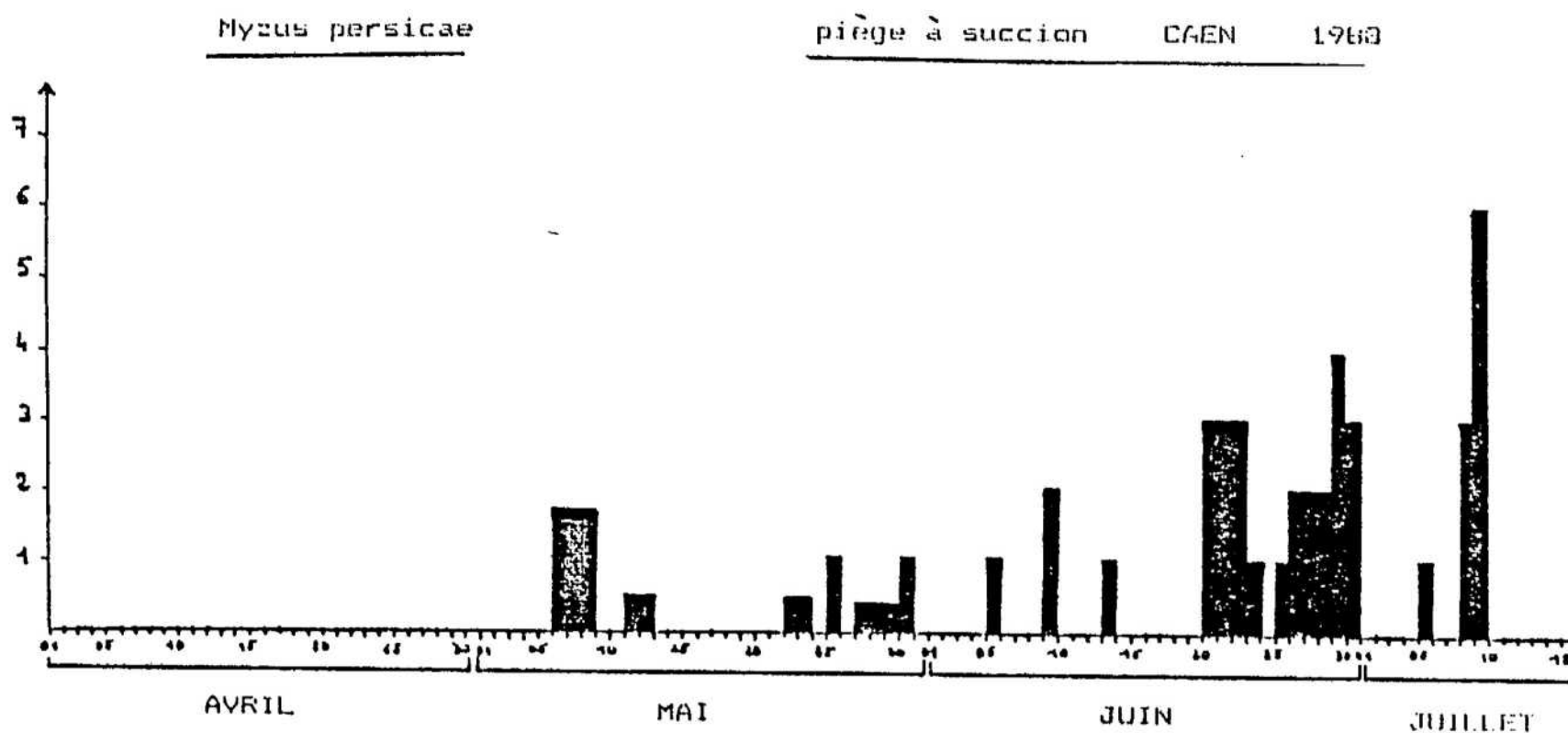
Nombre de pucerons
piégés



ANNEXE Vb :

Courbes de piègeage de pucerons au piège à suction
de CAEN
d'avril à juillet 1988

Myzus persicae



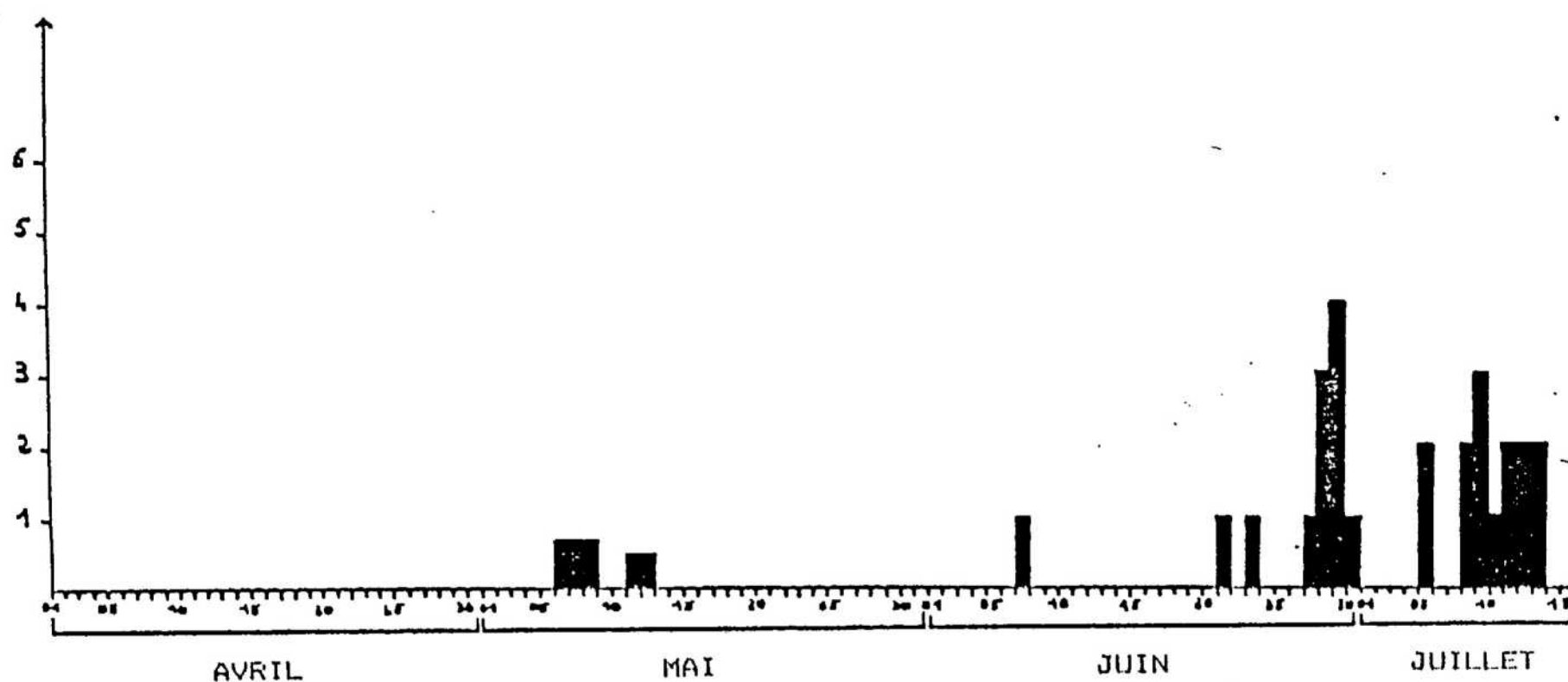
ANNEXE Vc :

Courbe de piègeage de pucerons au piège à suction
de CAEN
d'avril à juillet 1988

Aphis fabae

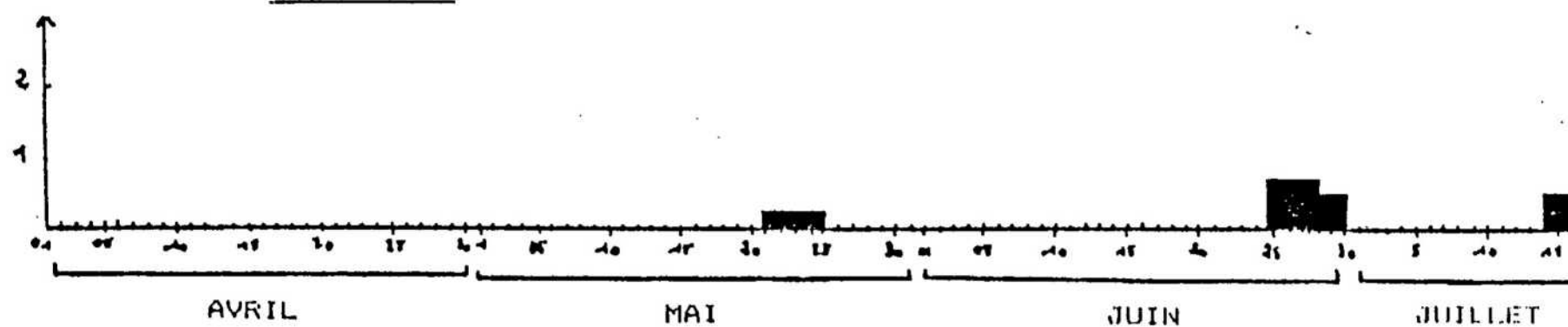
Aphis fabae

piège à suction CAEN 1988



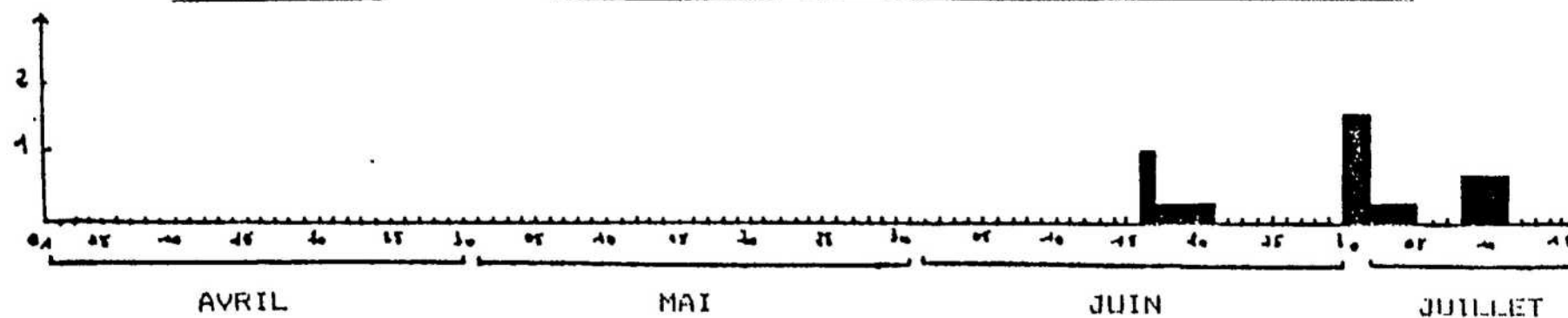
Aphis fabae

bacs jaunes FONTAINE - HENRY 1988



Aphis fabae

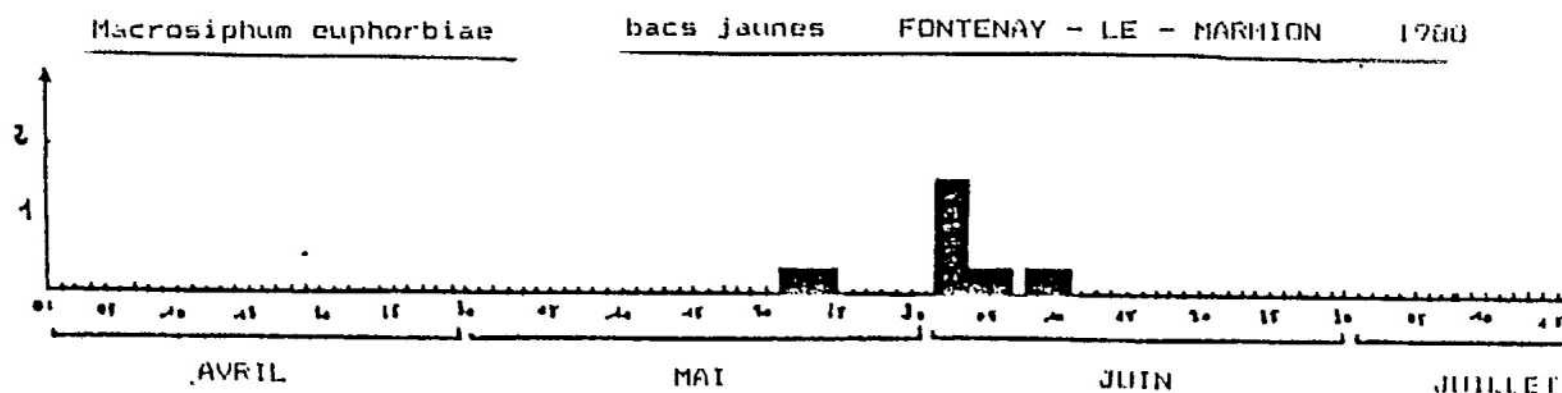
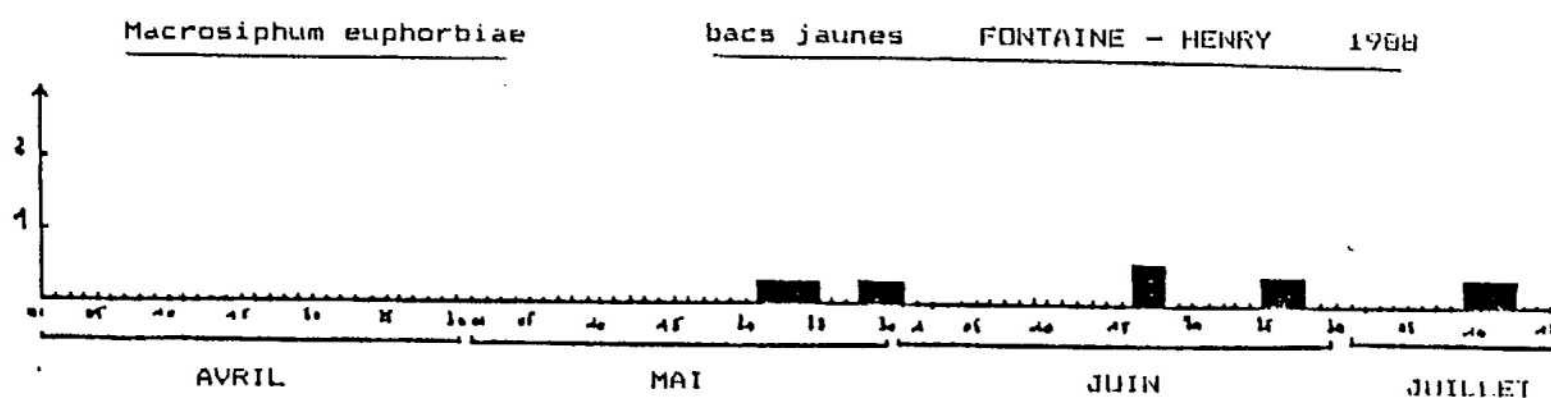
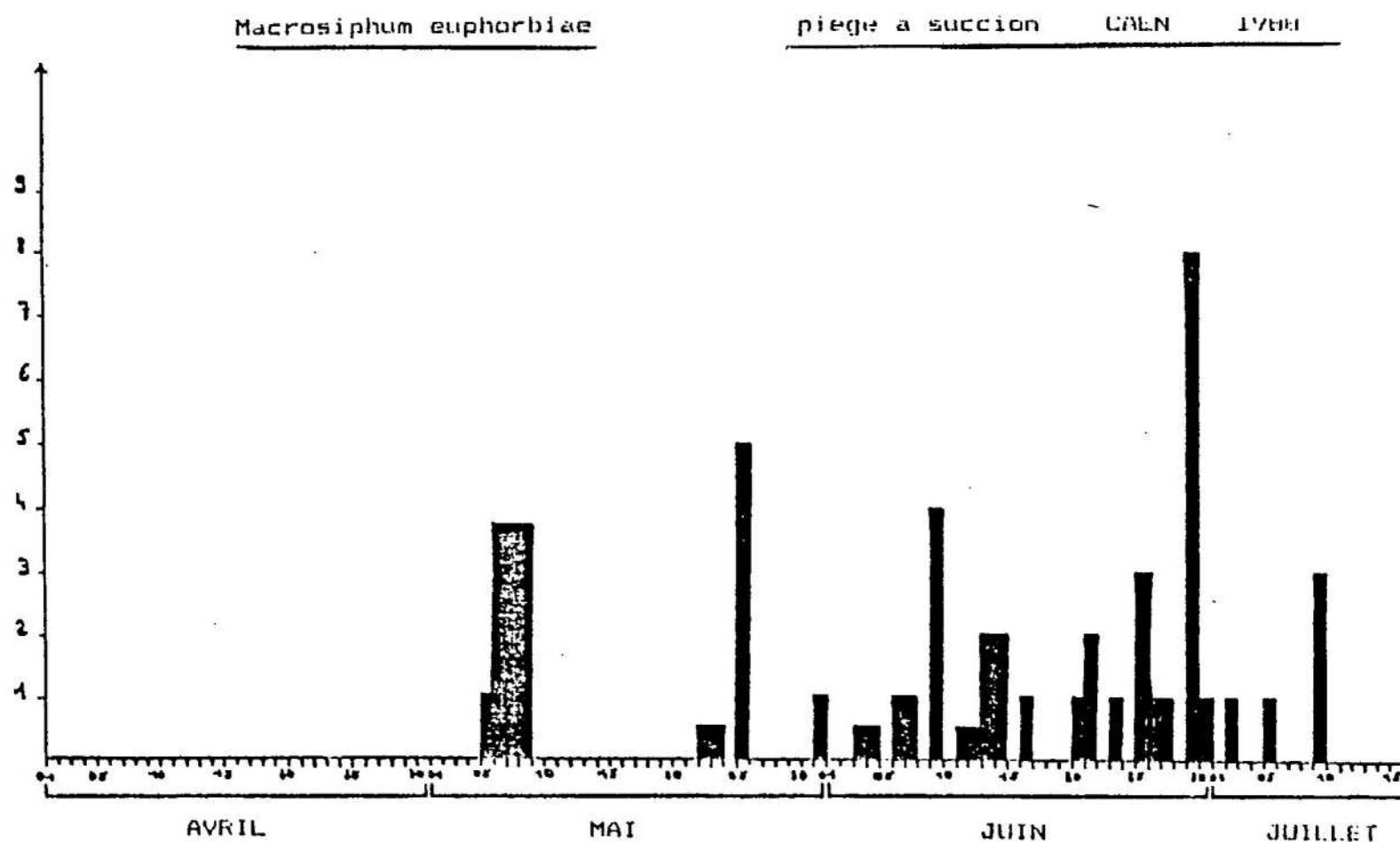
bacs jaunes FONTENAY - LE - MARMION 1988



ANNEXE Vd :

Courbe de piègeage de pucerons au piège à suction
de CAEN
d'Avril à juillet 1989

Macrosiphum euphorbiae



B - ANALYSE DES ENQUETES "JAUNISSES ET PRATIQUE DES INTERVENTIONS INSECTICIDES"

189 parcelles ont donné lieu à une enquête effectuée selon le protocole proposé en début de campagne. Elles ont été menées dans 15 pôles d'études :

- 6 en Picardie
- 7 dans le Nord Pas-de-Calais
- 2 en Basse Normandie

—> Cf tableau page 52

85 enquêtes partielles ont été menées en Haute Normandie.

1) Estimation des pertes liées aux jaunisses

Les rendements à 16 ont pu être obtenus sur 171 parcelles parmi les 189 enquêtées. Parfois, il s'agissait du rendement moyen de l'exploitation ce qui biaise un peu les résultats.

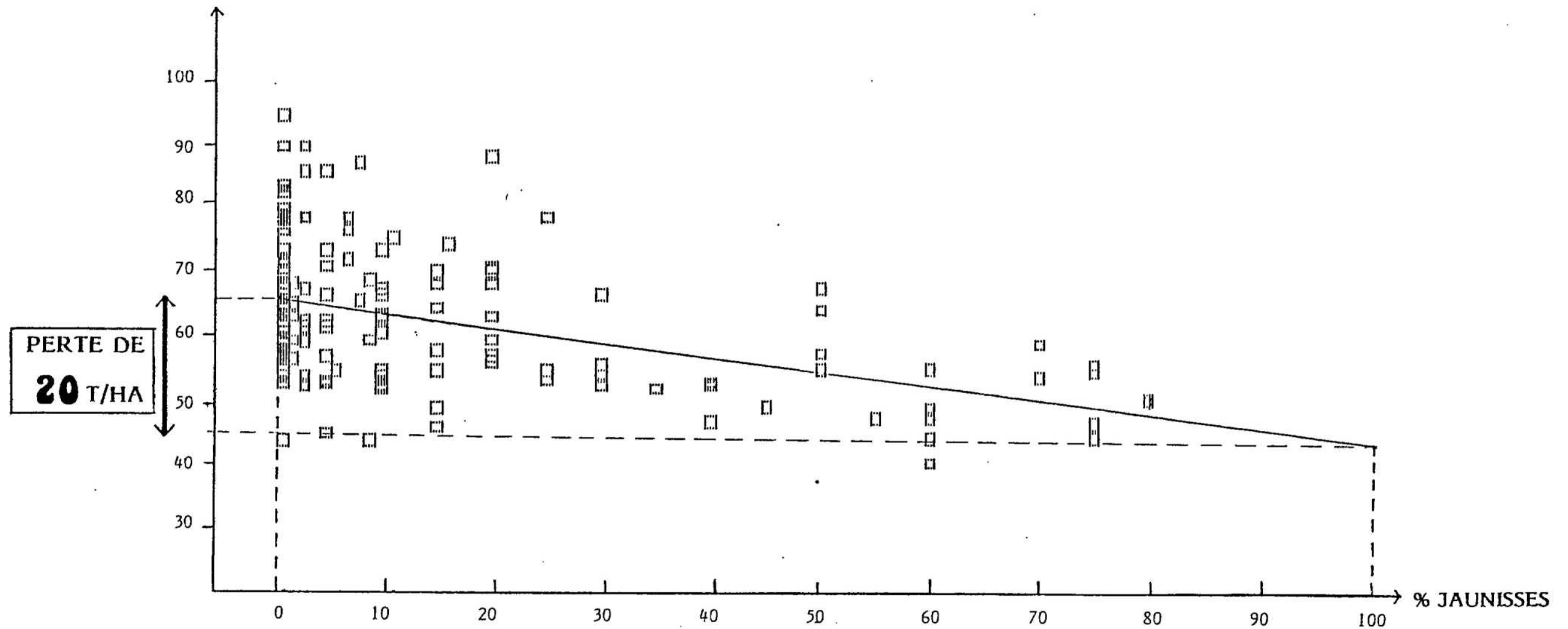
Le tracé de la courbe du rendement à 16 en fonction du % jaunisse (cf figure 1) met en évidence une perte moyenne de 20 t/ha entre les deux niveaux d'attaques extrêmes : 0 % et 100 % de jaunisses fin août - début septembre.

Cette perte d'environ 1/3 du rendement moyen, correspond à un résultat obtenu dans les 3 régions Nord Pas-de-Calais - Picardie - Basse Normandie, régions les plus atteintes en 1988 avec la Haute Normandie.

Cette courbe de régression ne correspond bien sûr qu'à l'année 1988 : en effet, l'impact de la maladie sur la croissance de la plante donc sur les rendements bruts et sur la richesse, est d'autant plus important que les contaminations sont précoces.

RENDEMENT A 16 en t/ha

Figure 1 : RENDEMENT A 16 EN FONCTION DU % DE JAUNISSES



Enquête 1988 - Nord Pas-de-Calais - Picardie - Basse Normandie
- Résultat sur 171 parcelles -

Ce résultat rejoint parfaitement celui obtenu dans la région de Caen par prélèvements séparés de betteraves jaunes (BJ) et de betteraves vertes (BV). Ce travail a été effectué sur 4 parcelles différentes. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

		POIDS (t/ha)	RICHESSSE (t/ha)	SUCRE (t/ha)	RENDE- MENT à 16 (t/ha)
P1	BV	69,4	17,5	12,1	77,2
	BJ	52,1	17,3	9	57,2
	Perte	25 %	1 %	26 %	26 %
P2	BP	53,6	17,6	9,5	60,3
	BJ	48,7	16,6	8,1	51,1
	Perte	9 %	5,7 %	14 %	15 %
P3	BV	83,6	18,7	15,6	101
	BJ	75,6	17,5	13,2	84,5
	Perte	10 %	6,2 %	15 %	16 %
P4	BV	69,7	18,6	13	83,9
	BJ	54,2	17,5	9,5	60,3
	Perte	22 %	6,3 %	27 %	28 %
Perte moyenne correspondant à 100 % de jaunisse		16,5 %	5 %	20,5 %	21,25 %

Tableau 1 :

ENQUETE JAUNISSES 1988 - ETUDE PAR PÔLE

	PÔLE	NOMBRE DE PAR- CELLES	% DE JAUNISSES				RENDEMENT à 16 en t/ha		NOMBRE MOYEN DE TFA	TYPE DE TRAITE- MENT AU SEMIS		
			Moy.	Mini.	Maxi.	Ecart type	Moy.	Ecart type		1	2	3
PICARDIE	Berny en S.	26	8	1	50	12	70	7	0,8	3	17	6
	Crevecœur	9	25	1	70	24	56	9	0,7	3	1	5
	Plessier St J.	9	1	1	1	0	60	6	1	0	3	6
	Borest	15	1	1	1	0	82	7	0,9	0	15	0
	Ressons le L.	13	1	0	4	1	66	9	0,2	1	12	0
	Beautor	15	5	1	20	6	63	7	0,7	0	2	13
NORD PAS-DE-CALAIS	Steenvoorde	11	34	1	80	31	58	11	1,9	0	3	8
	Drincham	15	4	1	15	4	60	6	2,4	6	2	7
	Hondschoote	9	22	1	70	27	53	3	2,6	1	1	7
	Loos-en-Goh.	16	26	1	75	25	56	7	1,6	1	0	15
	Boiry	12	35	2	75	20	53	8	2,1	2	0	10
	Hinges	15	31	1	50	23	67	10	2,4	1	1	3
	Rumaucourt	9	7	0	20	8	65	7	1,4	1	2	6
BASSE NOR- MANDIE	Fontaine H.	16	7	1	16	5	69	12	1,1	1	9	6
	Fontenay le M.	9	7	1	20	5	65	15	0,8	2	3	4
TOTAL		189	13	1	80	20	64 t	11 t	1,3	22	71	96
										12%	37 %	51 %

HAUTE NORMANDIE

85

1,5

20

30

35

2) Analyse par pôle d'étude (Etude complétée dans le paragraphe 3)

Avant la présentation des résultats, il convient de noter que chaque pôle ne peut être considéré comme étant représentatif à part entière, de la microrégion dans laquelle il se trouve. En effet, certains paramètres, % jaunisses notamment, sont certes dépendants du potentiel régional de la maladie, mais aussi des interventions insecticides pratiquées ; elles mêmes sont parfois influencées par le négociant ou la coopérative locale.

a) % Jaunisses et Rendement à 16

Relation rendement à 16 et niveau d'attaque.

La courbe ci-dessous, montre bien la relation entre forte attaque de jaunisses et perte de rendement, les pôles du Nord Pas-de-Calais et de l'Est de la Picardie [Crévecoeur (60)] étant les plus touchés.

Ceci traduit bien le plus grande impact de la maladie (potentiel jaunisses dans le Nord Pas-de-Calais, Nord et Est. de la Somme, ainsi que le Nord de l'Aisne. Toutefois, ces résultats peuvent aussi s'expliquer par des différences :

- De qualité agronomique de terrains
- De performance des agriculteurs → qualité de la protection phytosanitaire, notamment. Ceci sera analysé par la suite.

Figure 2 :

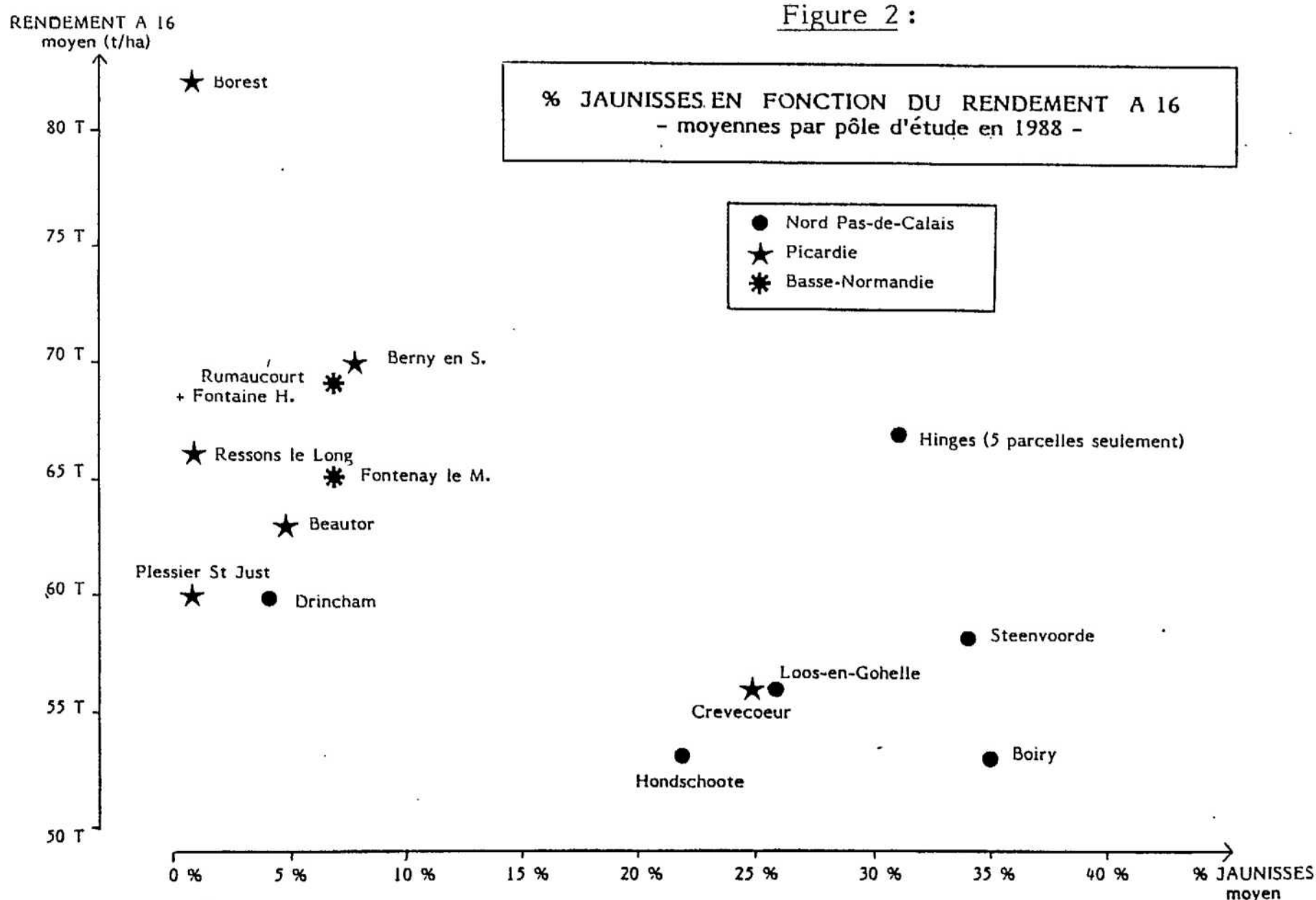
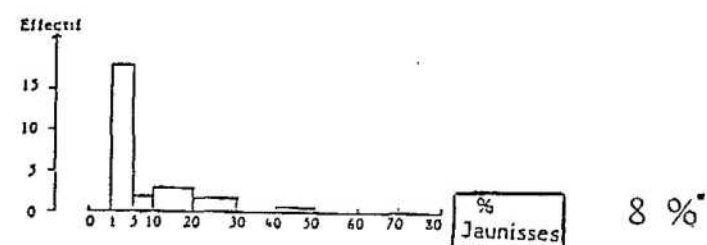
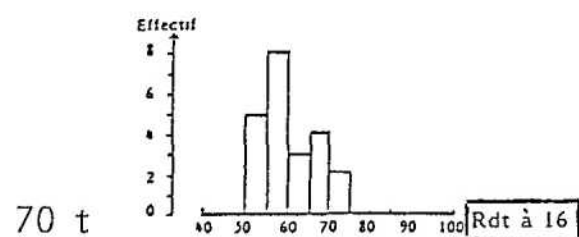


Figure 3 :

RENDEMENT A 16 ET % JAUNISSES PAR PÔLE

Enquête 1988 - Picardie - Nord Pas-de-Calais - Basse Normandie

Moyennes :Pôles :Moyennes :

56 t

Crevecœur le Grand (60)

25 %

60 t

Plessier-St Just (60)

1 %

82 t

Borest (60)

1 %

66 t

Resson le Long (02)

1 %

63 t

Beautor (02)

5 %

58 t

Steenvoorde (59)

34 %

60 t

Drincham (59)

4 %

53 t

Hondschoote (59)

22 %

56 t

Loos-en-Gohelle (62)

26 %

53 t

Boiry (62)

35 %

67 t

Hinges (62)

31 %

65 t

Rumaucourt (62)

7 %

69 t

Fontaine-Henry (14)

7 %

65 t

Fontenay le Marmion (14)

7 %

Si nous examinons la répartition par classes des parcelles pour le % jaunisses et pour les rendements, nous constatons en effet qu'au sein d'un même pôle, la variabilité est grande.

→ Cf. histogramme ci-contre et tableau 1.

A titre d'exemple, sur le pôle de Steenvoorde (59), ont été notées une parcelle à 1 % de jaunisses et une autre à 80 %. Le fort potentiel jaunisses dans cette région (moyenne du pôle supérieure à 30 %) ne peut donc être le seul facteur incriminé.

Notons que dans la région Haute Normandie, les niveaux d'attaque ont également été importants :

- sur 89 parcelles enquêtées :
 - . 50 parcelles avec % de jaunisses $\leq$ 10 % (59 % des parcelles)
 - . 17 parcelles avec % jaunisses compris entre 10 % et 30 % (20 % des parcelles)
 - . 18 parcelles avec % jaunisses $\geq$ 40 % (21 % des parcelles)

b) Traitement aphicide au semis

Nous distinguerons dès lors 3 types de traitement Aphicide au semis (TAS) formant ainsi 3 groupes :

- Groupe 1 : Aucune protection aphicide au semis (ex. : lindane seul)
- Groupe 2 : TAS = Témik ou Dacamox → aphicide microgranulé systémique à longue rémanence (45 à 70 jours) et à bonne efficacité.
- Groupe 3 : TAS = autre aphicide rémanence plus faible (< 30 jours), faible efficacité.

L'importance de ces groupes pour chaque pôle est présentée dans le tableau 1.

On constate qu'un traitement Temik ou Dacamox a souvent été effectué dans les pôles Normands et Picards, excepté à Crévecœur (Oise), pôles par ailleurs les moins atteints par les jaunisses virales. Ce point sera approfondi dans le paragraphe 3 "Etude par type de TAS".

c) Protection aphicide par pulvérisation foliaire

Nombre de traitements foliaires aphicides (TFA)
=====

L'étude de cette variable n'a de réelle signification qu'en distinguant les parcelles par groupes de TAS. En effet, un traitement Témik ou Dacamox a permis de gagner 1 ou 2 traitements foliaires selon les cas.

Etant données les différences liées à l'importance des contaminations et aux types de TAS rencontrés dans chaque pôle, nous comprenons que le nombre moyen de TFA pour les pôles Normands et Picards soient plus faibles : égal environ à 1 contre 2 à 2,5 pour les pôles du Nord Pas-de-Calais, la Haute Normandie occupant une place intermédiaire avec 1,5.

Date du 1er TFA
=====

La date du 1er TFA est particulièrement importante pour les cultures de betteraves non protégées lors de l'arrivée des premiers pucerons vecteurs. Il s'agit donc surtout des parcelles des groupes 1 et 3, un traitement Témik ou Dacamox assurant une protection aphicide plus longue.

Cette analyse nécessite donc une étude par groupe de traitement aphicide au semis. Nous reviendrons donc sur ce point dans le paragraphe suivant.

ANALYSE PAR TYPE DE TRAITEMENT APHICIDE AU SEMIS

Tableau 2 :

Enquête jaunisses 1988 : Nord
Pas-de-Calais - Basse et Haute
Normandie - Picardie

GROUPE	EFFEC- TIF	%
1	42	15 %
2	101	37 %
3	131	48 %
TOTAL	274	100 %

Tableau 3 :

Enquête jaunisses 1988 : Basse Normandie

GROUPE	% JAUNISSES			TOTAL
	10 %	10 % à 40 %	< 40 %	
1	7	3	10	20
2	20	7	3	30
3	23	6	6	35
TOTAL	50 59 %	17 20 %	18 21 %	85 100 %

Tableau 4 : Enquête jaunisses 1988 Nord Pas-de-Calais - Picardie - Basse Normandie

T A S (a)		NOMBRE DE PARCELLES		% JAUNISSES (Surface atteinte)				RENDEMENT à 16* - t/ha	
Groupe	Produit	/Produit	/Groupe	Moy.	σ (c)	Mini.	Maxi.	Moy.	σ
1	-	22	22	17 %	20 %	1 %	60 %	62	11
2	Temik	52	71	4 %	11 %	0 %	80 %	69	12
	Dacamox	19							
3	Counter	58	96	18 %	22 %	0 %	80 %	60	9
	Curater	31							
	Marshall	7							
	Autres	0							
TOTAL (Nombre total ou moyenne)		189		13 %	20 %			64	11

1 = aucun traitement à action aphicide

2 = microgranulés systémiques à longue rémanence (50 à 70 jours)

3 = microgranulés systémiques à faible rémanence et faible efficacité (< 30 jours)

(a) TAS : Traitement Aphicide au Semis

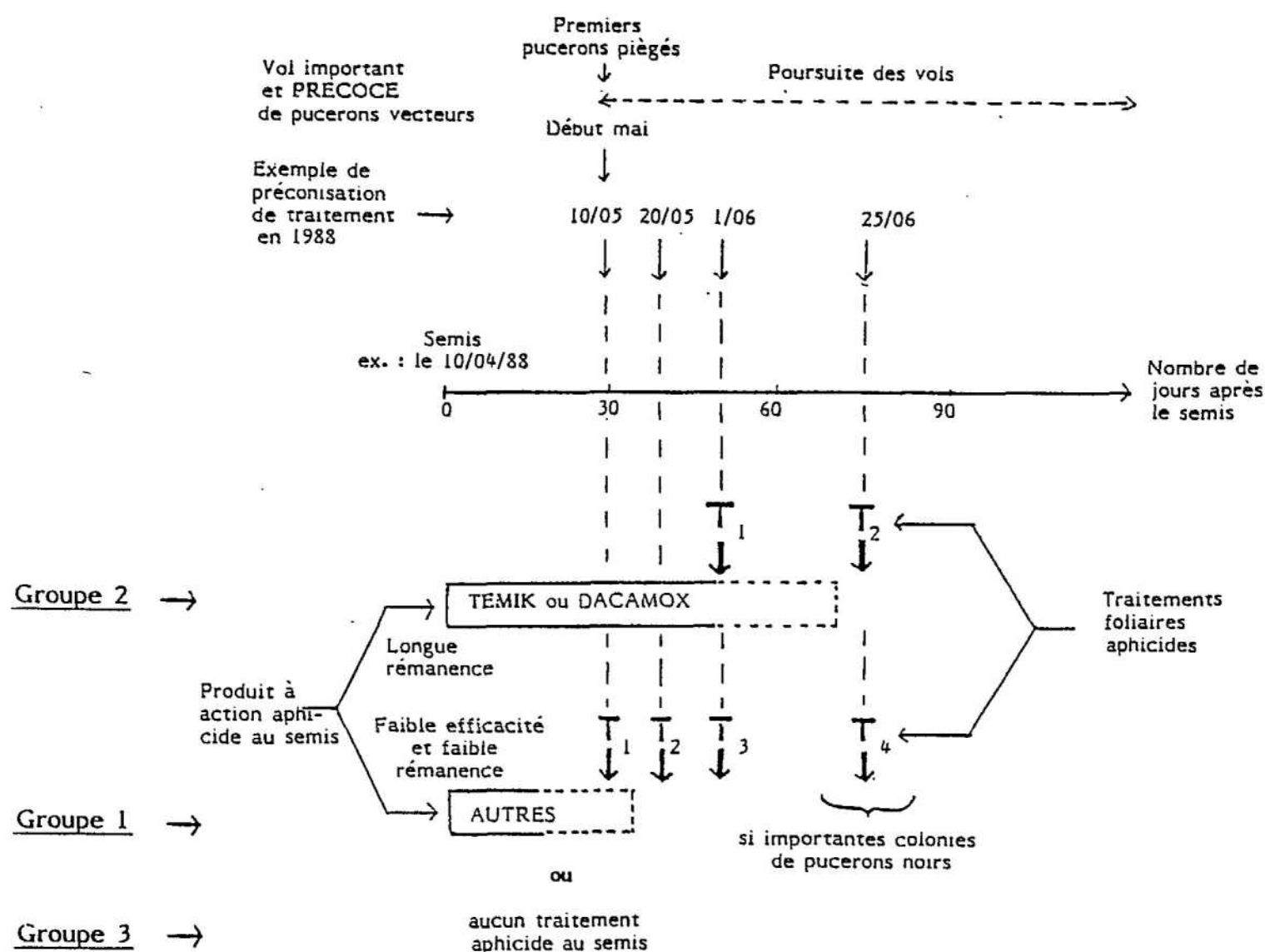
(b) TFA : Traitement Foliaire Aphicide

(c) σ : Ecart type

* Résultat sur 171 parcelles

3) Analyse selon le type de traitement au semis

3 stratégies ont pu être adoptées au moment du semis, conditionnant ainsi les dates de traitements foliaires à action aphicide. Ces dates ont dû être raisonnées en fonction des vols de pucerons vecteurs (période et importance) et de la date de semis comme le montre le schéma suivant :



a) Traitement aphicide au semis (TAS)

Cf tableaux 2 et 4 ci-contre.

L'emploi du Témik ou du Dacamox concerne donc 1/3 des parcelles, proportion apparemment supérieure au pourcentage réel, environ 20 % selon l'I.T.B., les sucreries et les coopératives.

Le Counter Plus a été davantage utilisé que le Curater : 28 % contre 18 % sur l'ensemble des 4 régions.

b) % jaunisses et rendement à 16

Cf tableaux 3 et 4.

Pour ces 2 variables, % jaunisses et rendement à 16, nous ne notons pas de différence significative entre les groupes 1 et 3 : environ 18 % de jaunisses et 60 t/ha, avec des variabilités (écart type) importantes : cf figures 4 et 5 pages suivantes et tableau 4.

Par contre, dans les parcelles traitées Témik ou Dacamox, le % jaunisses est en moyenne 4 fois plus faible (<5 %) et les rendements supérieurs en moyenne de 15 % (69 t/ha). La variabilité du % jaunisses est également deux fois moins élevée.

Figure 4 :

% JAUNISSES début septembre

Histogrammes en fonction du type de traitement aphicide au semis (TAS)
Enquête 1988 - Nord Pas-de-Calais - Picardie - Basse Normandie

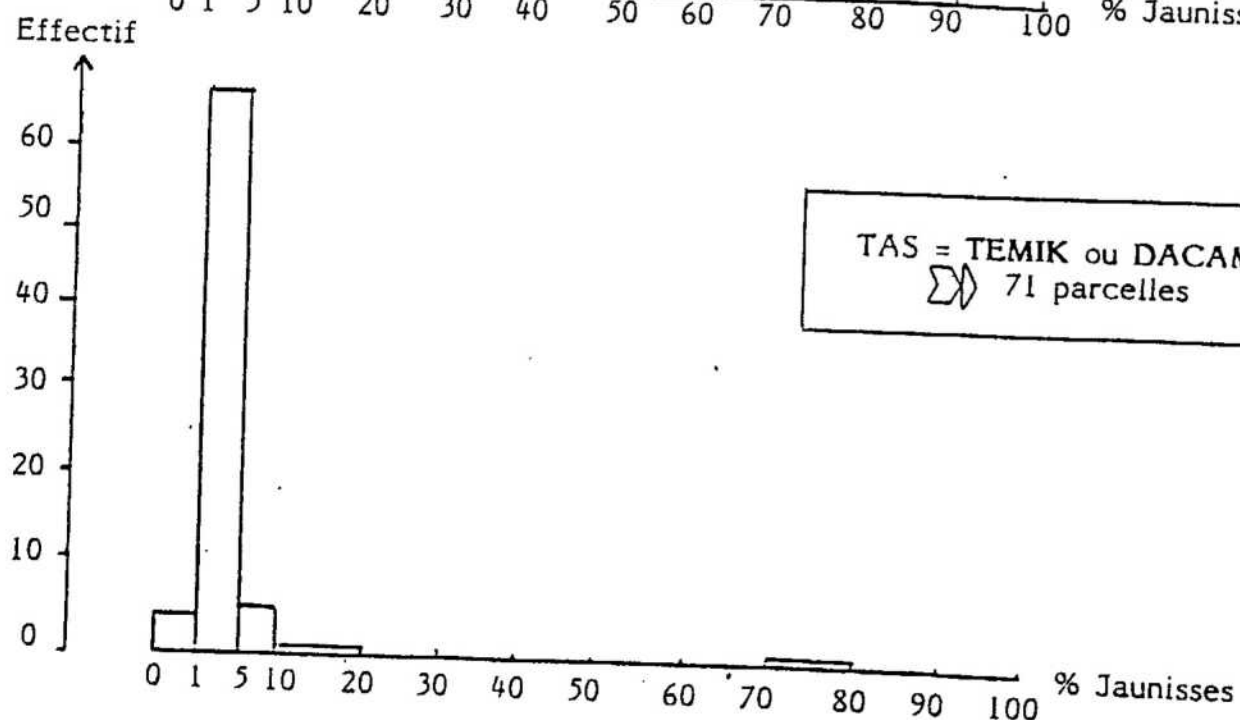
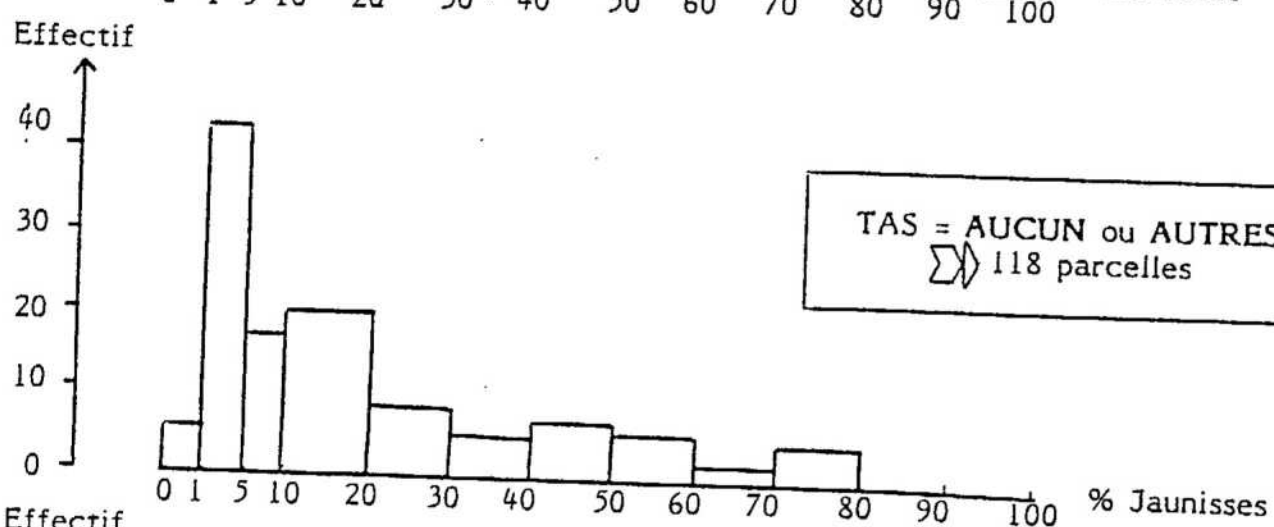
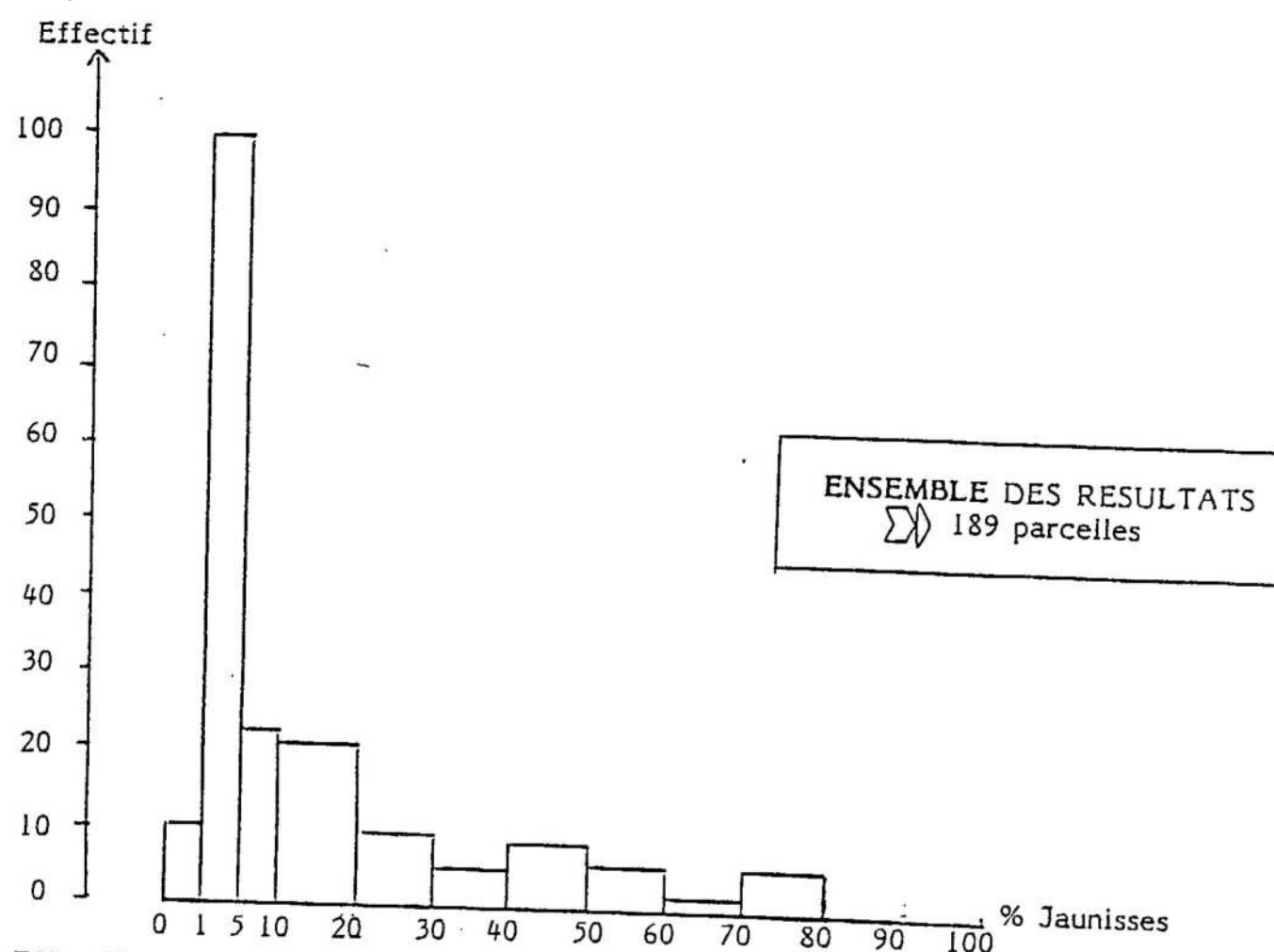
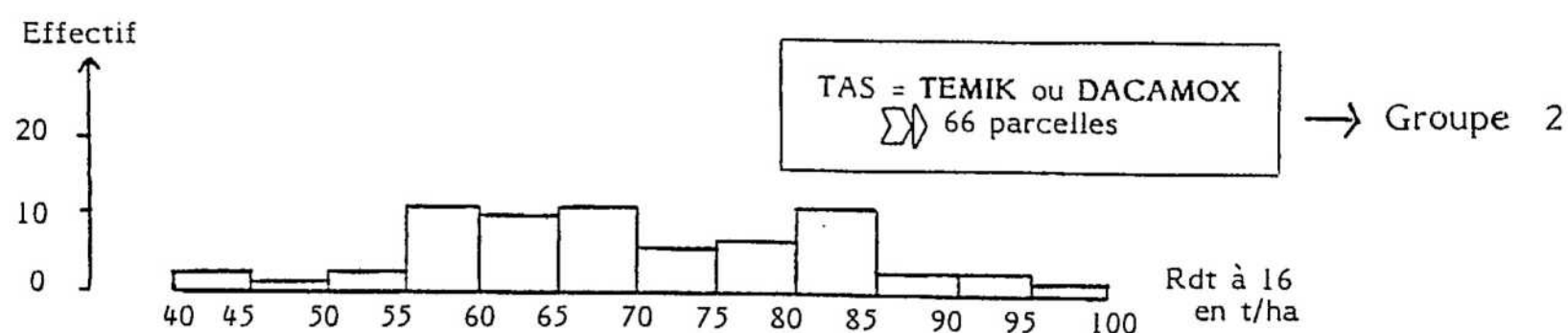
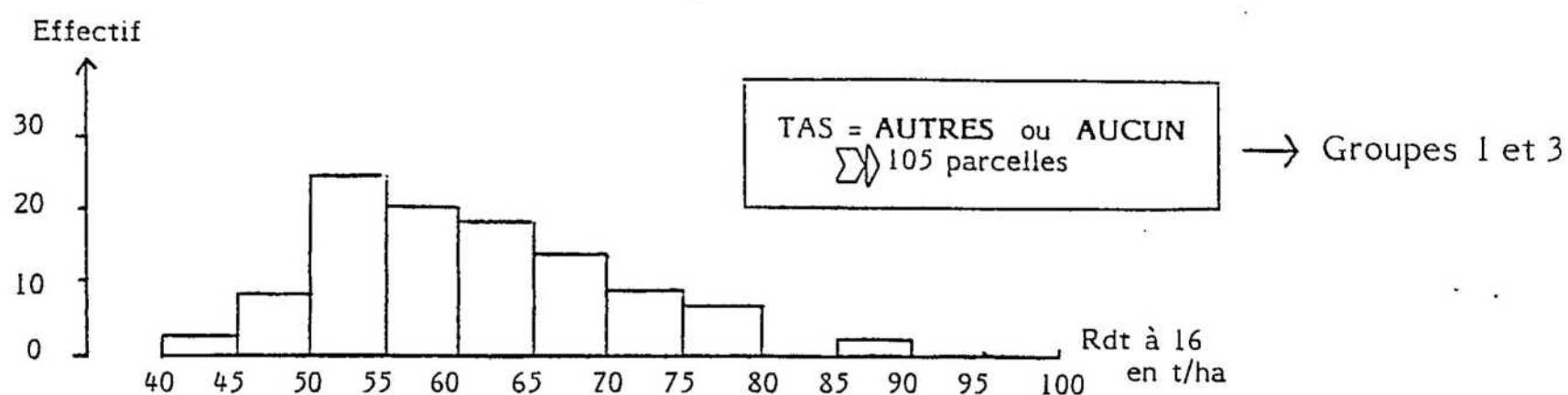
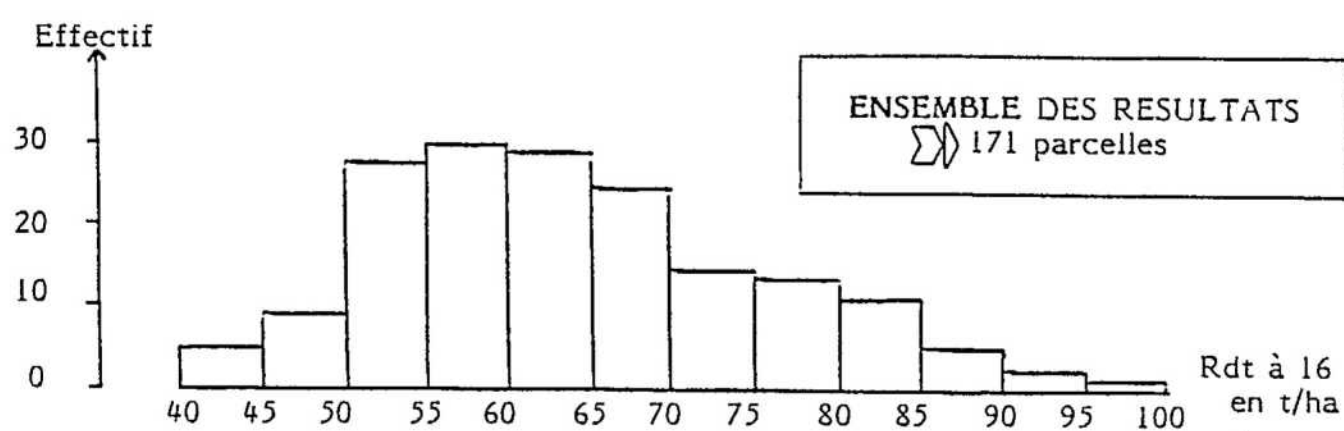


Figure 5 :

RENDEMENT A 16

Histogrammes en fonction du type de traitement aphicide au semis (TAS)
Enquête 1988 - Nord Pas-de-Calais - Picardie - Basse Normandie



La figure 6. montre pôle par pôle les différences de niveau d'attaque entre les parcelles ayant reçu un traitement Témik et Dacamox, et les autres. Cette différence est particulièrement significative sur le pôle de Berny en Santerre (Somme). Elle est notable dans tous les autres pôles excepté Steenvoorde (Nord), mais n'est pas toujours très significative dans la mesure où l'effectif par pôle et par groupe est parfois très réduit. Pour le pôle de Steenvoorde, seules 3 parcelles ont reçu un Témik ou Dacamox et 2 d'entre elles ont connu une très forte attaque de jaunissement qui explique la moyenne élevée du pôle pour ce type de TAS.

Comment expliquer ces différences ?

Avant d'essayer de répondre à cette question, il faut noter que dans tous les cas, on observe de très bons et de très mauvais résultats : cf valeurs minimum et maximum observées - tableau 4.

Figure 6 :

% JAUNISSES par pôle en fonction du type de traitement aphicide au semis (TAS)

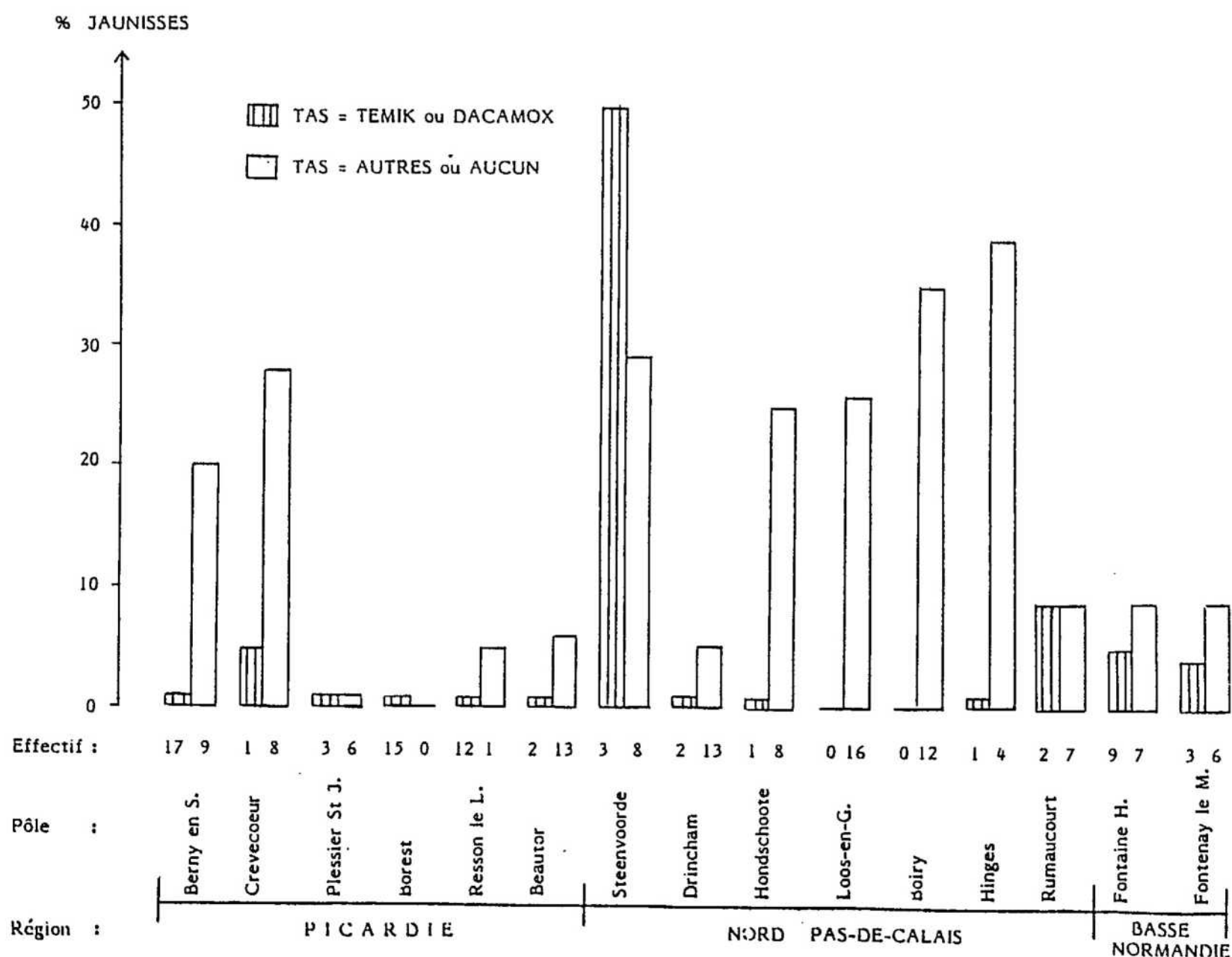


Tableau 5 :

TRAITEMENT FOLIAIRE APHICIDE : Spécialités commerciales utilisées
--

Enquête jaunisses 1988 - Nord Pas-de-Calais - Picardie - Basse Normandie -

Traitement aphicide au semis	TEMIK ou DACAMOX		AUTRES ou AUCUN				TOTAL	
Traitement foliaire aphicide	T1	T2	T1	T2	T3	T4	Nbre	%
PIRIMOR G	10	-	29(1)	25	8	1	73	30 %
METASYSTEMOX R	4	-	17	2	-	-	23	9 %
ANTHONOX	1	-	-	-	-	-	1	-
DECIS B	21	4	19	4	-	-	48	20 %
MAVRIK B	12	5	5	9	14	1	46	19 %
DIPTEREX MR	3	-	21(2)	5	1	-	30	12 %
SUMIMETON	1	-	-	-	-	-	1	-
KARATE K	-	2	-	5	2	-	9	4 %
AUTRES *	-	-	10	2	-	-	12	5 %
TOTAL	52	11	101	52	25	2	243	100 %

* Produits pas ou peu efficaces sur pucerons :

SOPRAGAM - DIPTEREX 80 - DRIFENE - EKADRINE - ROGOR - PERFEKTHION

(1) dont 13 sur Boiry (62) + Rumaucourt (62)

(2) dont 12 sur Steenvoorde (59) + Drincham (59)

c) Produits et doses utilisés pour les traitements foliaires

Pour les parcelles traitées au Témik ou Dacamox, le premier traitement foliaire (T1) correspond à un deuxième ou troisième traitement pour les autres parcelles : cf schéma page 56.

Le tableau 5 ci-contre, indique les produits utilisés par traitement foliaire : de T1 à T2 ou de T1 à T4 selon le type de traitement au semis. Ces résultats ont été obtenus à partir des enquêtes Nord Pas-de-Calais - Picardie et Basse Normandie sur les 154 parcelles ayant reçu au moins un traitement foliaire aphicide.

Globalement, le Pirimor G a été le plus utilisé, 1 fois sur 3 (73/243 traitements), arrive en seconde position le Décis B puis le Mavrik B et le Diplerex MR. Le Karaté K, récemment arrivé sur le marché de la betterave et le Sumimeton, nouvelle spécialité commerciale, restent encore peu utilisés.

Cet échantillonnage ne correspond peut-être pas à l'utilisation réelle au niveau national. En effet, l'importance quantitative d'un produit est parfois due à l'emploi massif dans certains pôles (ex. : Diplerex MR en T1 : cf tableau 5).

Le choix du produit commercial ne semble pas être raisonné en fonction du stade de la betterave. Cependant, on constate que le Métasystémox a surtout été appliqué sur des jeunes betteraves, ce qui a sans doute permis d'augmenter la durée d'efficacité du traitement de par sa forte systémie. Le Pirimor a également été employé davantage en T1, pour les parcelles traitées au Témik ou au Dacamox, ou en T1 et T2 dans les autres cas.

Il est à noter l'emploi en T1 de produits pas ou peu efficaces sur pucerons de la betterave (cf tableau 5), ce qui a souvent occasionné des échecs de traitements. Nous reviendrons sur le caractère primordial du 1er traitement notamment pour les groupes 1 et 3.

Quant aux doses de produits employés, elles ont apparemment été respectées, bien qu'il semble que certains agriculteurs aient sous-dosé (cf entretiens avec l'I.T.B et les sucreries). Il est difficile de le contrôler dans la mesure où l'agriculteur dit toujours avoir employé la dose homologuée...

Tableau 6

NOMBRE MOYEN DE TFA* et % JAUNISSES PAR PÔLE ET PAR TYPE DE TAS*

Enquête jaunisses 1988 - Picardie - Nord Pas-de-Calais - Basse et Haute Normandies

	TAS = TEMIX ou DACAMOX						TAS = AUTRE APHICIDE ou AUCUN							
	Nbre de TFA			Effectif pôle	Nbre moyen de T F A	% jaunisse moyen	Nbre de TFA					Effectif pôle	Nbre moyen de T F A	% jaunisses moyen
	0	1	2				0	1	2	3	4			
Berny en Santerre	4	12	1	17	0,8	1	2	7	-	-	-	9	0,8	20
Crevecœur le Grand	1	6	6	1	0	5	2	6	6	6	6	8	0,8	28
Blessier St Just	-	3	-	3	1	1	-	6	-	-	-	6	1	1
Borest	2	13	-	15	0,7	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Resson le Long	10	2	-	12	0,2	<1	1	-	-	-	-	1	6	5
Beautor	-	2	-	2	1	1	5	8	-	-	-	13	0,6	6
Total Picardie	17	32	1	50	[0,7]	1	10	27	0	0	0	37	[0,7]	13
Steenvoorde	-	1	2	3	1,7	50**	-	4	-	4	-	8	2	29
Drincham	-	-	2	2	2	1	-	-	8	4	1	13	2,5	5
Hondschoote	-	-	1	1	2	1	-	-	3	5	-	8	2,6	25
Loos en Gohelle	-	-	-	-	-	-	3	4	6	2	1	16	1,6	26
Boiry	-	-	-	-	-	-	-	4	3	5	-	12	2,1	35
Hinges	-	-	1	1	2	1	-	12	-	3	-	4	2,5	39
Rumaucourt	-	2	-	2	1	7	-	3	4	-	-	7	1,6	7
Total Nord Pas de Calais	0	3	6	9	[1,7]	18	3	16	24	23	2	78	[1,8]	20
Fontaine Henry	-	5	4	9	1,4	5	3	3	1	-	-	7	0,7	9
Fontenay le Marmion	1	2	-	3	0,7	4	1	5	-	-	-	6	0,8	9
Total Basse Normandie	1	7	4	12	[1,3]	4	4	8	1	0	0	13	[0,8]	9
Total Haute Normandie	7	11	12	30	[1,2]	?	7	16	31	1	0	55	[1,5]	?

* TFA = Traitement Foliaire Aphicide
TAS = Traitement Aphicide au Semis

** 2 cas à fort pourcentage jaunisses : 60 % et 75 %

d) Nombre de TFA et % jaunisses

Le nombre de traitement foliaires moyen est variable d'un pôle à l'autre comme le montre le tableau 6 ci-contre.

. TAS = Témik ou Dacamox

En Picardie, un seul traitement a souvent suffi, le potentiel jaunisses ayant été faible dans cette région.

En Normandie, 1 ou 2 traitements ont été nécessaires.

Par contre, dans le Nord Pas-de-Calais, le 2ème traitement a souvent été réalisé.

Cette protection foliaire combinée avec la protection au moment du semis a permis de bien maîtriser la maladie comme le montre les taux de jaunisses : cf tableau 6.

Toutefois, pour 2 cas situés dans la région de Steenvoorde (59), 2 TFA ont été réalisés et le % jaunisses a été très élevé (60 % et 75 %) : la date des traitements est mis en cause (cf paragraphe e).

. TAS = Autres ou rien

Le type de traitement au semis n'a pas influencé le nombre de traitements foliaires dans les pôles picards.

Ce nombre a même été en moyenne plus faible en Basse Normandie sur les parcelles n'ayant pas reçu un Témik ou Dacamox (0,8 TFA contre 1,3 TFA).

Pour ces 2 régions, 1 seul traitement a souvent été réalisé.

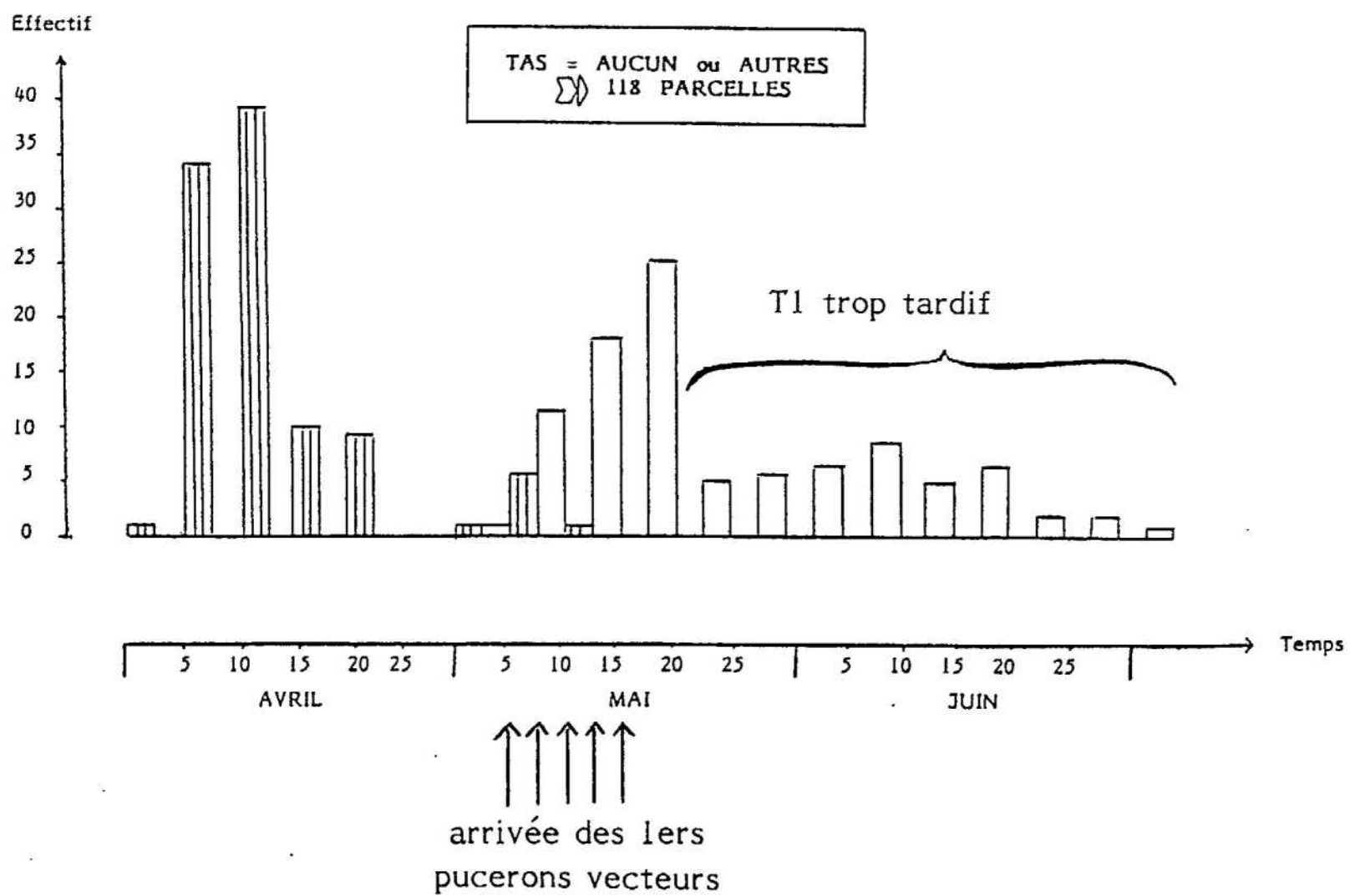
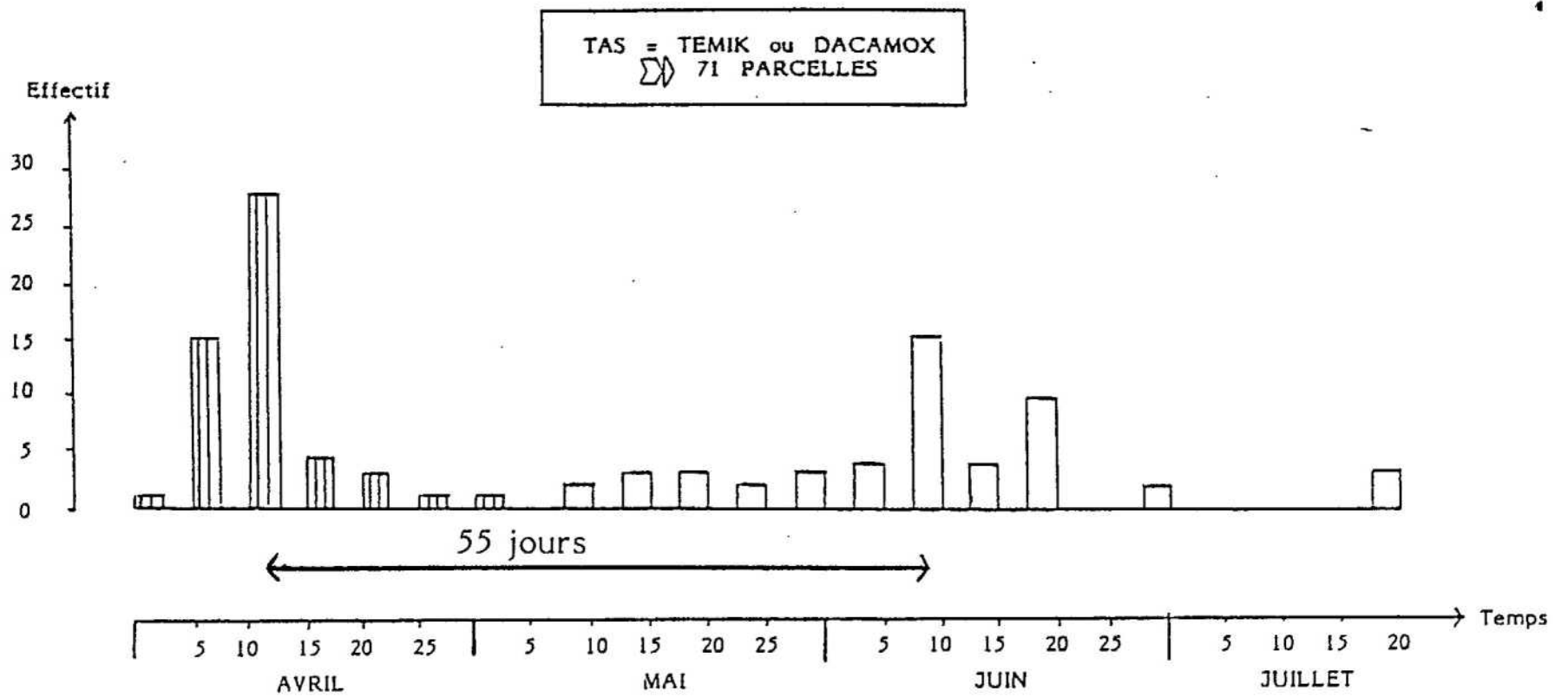
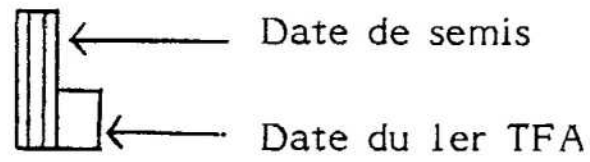
Par contre, 2 ou 3 traitements se sont avérés nécessaires dans le Nord Pas-de-Calais et en Haute Normandie.

Nous pouvons donc simplement constater que dans les pôles les plus touchés (Nord Pas-de-Calais et Haute Normandie), le nombre moyen de traitements a été plus élevé. Par contre, dans 2 pôles picards [Crévecœur (Oise) et Berny en Santerre (Somme)] les parcelles n'ayant pas été traitées avec du Témik ou du Dacamox, ont été en général, fortement touchées par la maladie : seulement 1 ou aucun traitement foliaire n'a été effectué. Dans ces derniers cas, les betteraves n'étaient donc pas protégées alors que les vols de pucerons vecteurs se poursuivaient.

Le nombre de TFA ne peut donc à lui seul, expliquer l'importance de la maladie et les échecs de traitement. La date des interventions insecticides est également à considérer et permet souvent de détecter des failles dans les programmes de traitement.

Figure 7 : DATE DE SEMIS ET DATE DU 1er TFA :
histogrammes selon le type de traitement aphicide au semis.

Enquête jaunisses 1988 - Picardie - Nord Pas-de-Calais - Basse Normandie



Date du 1er TFA - comparaison avec la date de l'avis de traitement

• Parcelles traitées Témik ou Dacamox :

Un premier traitement foliaire aphicide a été conseillé lorsque le produit appliqué au semis arrivait en fin de rémanence soit 55 à 60 jours après le semis.

Ce 1er TFA a été effectué en moyenne 55 jours après le semis (cf tableau 8), ce qui correspond globalement à l'avis de traitement. La figure 7 montre la répartition dans le temps de ce 1er TFA. Nous pouvons constater que beaucoup d'agriculteurs ont même effectué ce traitement avant la fin de la rémanence du produit. Par contre, peu l'ont réalisé plus de 70 jours après le semis comme l'illustre le 1er histogramme des fig. 7 et 8. Certains ont pu faire l'impasse de traitement foliaire dans les régions les moins atteintes (Picardie principalement - pôles de Ressons le Long, Borest et Berny en Santerre) mais ils ont parfois été fatidiques : cf paragraphe d).

Tableau 8 : ETUDE PAR TYPE DE TRAITEMENT AU SEMIS

Enquête jaunisses 1988 - Nord Pas-de-Calais - Picardie - Basse Normandie

GROUPE	NOMBRE DE T.F.A.		DATE DE SEMIS		DATE DU 1er T.F.A.*		NOMBRE DE JOURS ENTRE SEMIS ET 1er T.F.A *		NOMBRE DE JOURS ENTRE AVIS DE TRAIT. ET 1er T.F.A.*	
	Moy.	σ	Moy.	σ	Moy.	σ	Moy.	σ	Moy.	σ
1	1,6	1	14 avril	6 j	27 mai	15 j	43 j	18 j	17 j	14 j
2	0,9	0,6	13 avril	6 j	5 juin	15 j	55 j	17 j	0 j	17 j
3	1,5	1	16 avril	8 j	24 mai	14 j	39 j	14 j	13 j	14 j
Total (Nbre total ou moyenne)	1,3								9 j	16 j

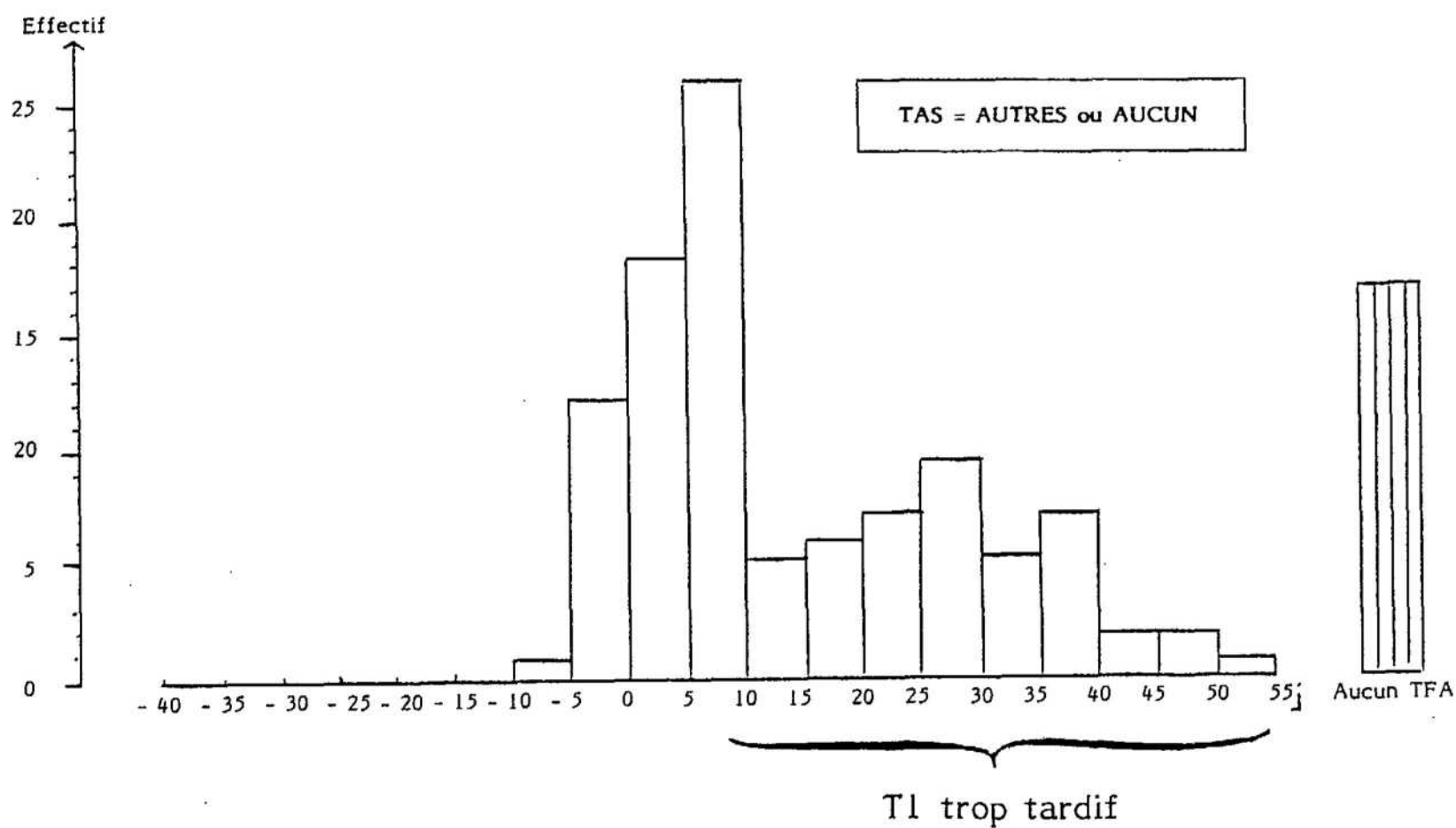
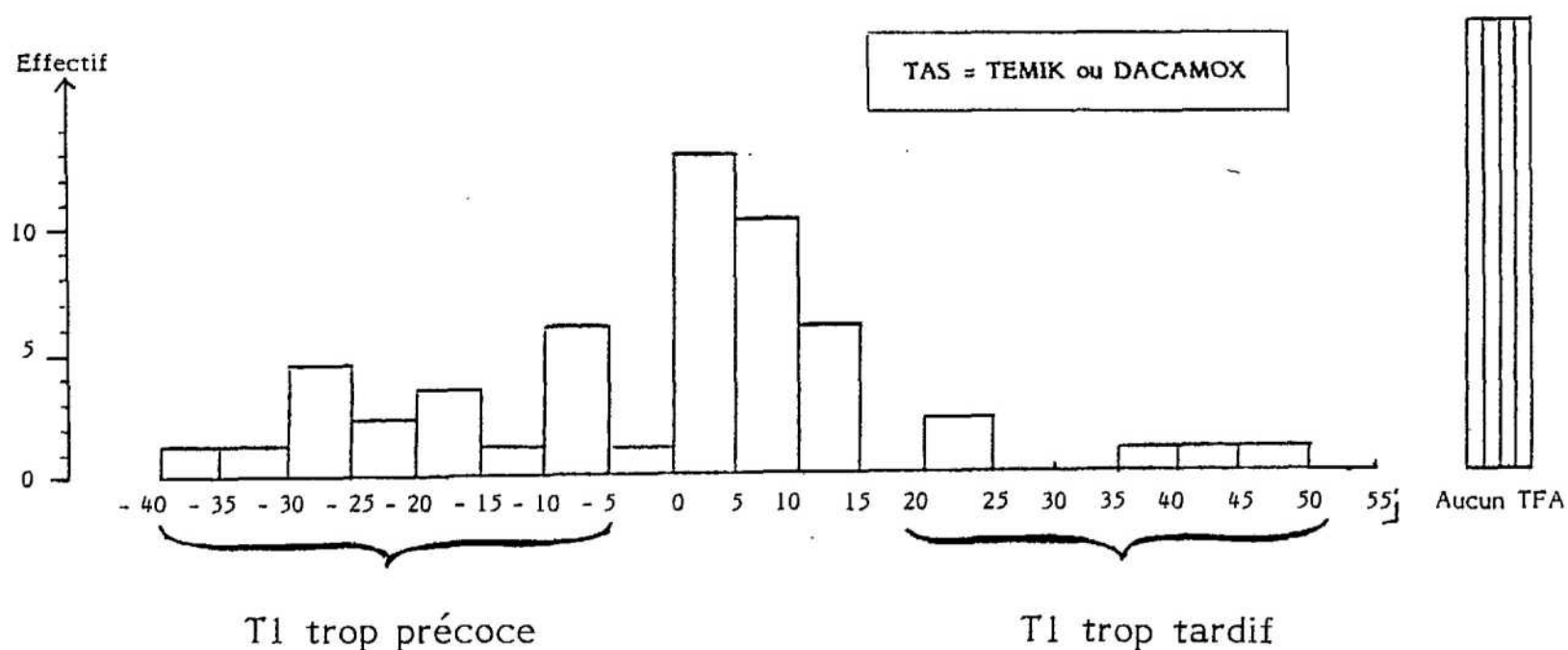
* Analyse sur les 154 parcelles ayant reçu au moins un traitement foliaire

• Autres parcelles

Par contre, dans les autres cas, le 1er TFA a été effectué le plus souvent bien après l'avis de traitement (cf figures 7 et 8) ce qui, comme nous allons l'analyser dans le prochain paragraphe, a souvent été la principale cause d'échec des traitements.

**Figure 8 : NOMBRE DE JOURS ENTRE LA DATE DU 1er TFA ET LA DATE DU 1er AVIS DE TRAITEMENT :
histogrammes par groupe de traitement aphicide au semis**

Enquête jaunisses 1988 - Picardie - Nord Pas-de-Calais - Basse Normandie



e) Positionnement du 1er traitement foliaire aphicide

La date du 1er traitement foliaire aphicide (TFA) a dû être raisonnée en fonction :

- de la date du semis pour les parcelles Témik ou Dacamox
- du stade des betteraves et de la période d'arrivée des premiers pucerons vecteurs pour les autres parcelles, quel que soit le traitement reçu au semis.

Période d'arrivée des premiers pucerons vecteurs aux bacs jaunes (cf tableau 7 page suivante)

Le tableau 7 donne la date de 1ère et 5ème capture et celle du pic du 1er vol, toutes espèces vectrices confondues. Les captures par espèce sont présentées dans le paragraphe A) de cette partie.

La date de 1ère capture s'échelonne entre le 21 avril et le 9 mai, les espèces les plus précoces étant généralement *Macrosiphum euphorbiae* et *Myzus ascalonicus*.

Les premières captures de *Myzus persicae* se situent entre le 2 et 23 mai, celles d'*Aphis fabae* entre le 9 et 16 mai lorsqu'ils ont été piégés aux bacs avant le 20 juin (leur arrivée massive se situant début juillet).

Quant au pic des premiers vols, ils ont été observés aux alentours du 16 mai selon les pôles.

Dans les 3 régions où se situaient les pôles, le 1er avis de traitement a donc été envoyé vers le 10 mai, date qui sera retenue pour la suite de l'analyse.

Importance des captures des pucerons vecteurs

L'importance des captures du semis au 20 juin et du semis au 16 mai (période d'arrivée des premiers pucerons) est donnée dans le tableau 7.

Date de semis

Les semis ont été en moyenne, réalisés vers le 14 avril (plus ou moins 15 jours) quel que soit le type de traitement au semis : cf tableau 8.

Dans les pôles de Steenvoorde (59) et Hondschoote (59), les semis ont été plus tardifs : cf tableau 7.

Quelques parcelles ont dû être retournées (orage) dans le Nord de la France et ressemées début mai. La figure 7 montre la répartition des dates de semis pour le groupe 2 et les groupes 1 et 3.

Tableau 7 : ENQUETE JAUNISSES 1988 - ETUDE PAR PÔLE

	PÔLE	DATE MOYENNE DU SEMIS	DATE MOYENNE DU 1er TFA / GROUPE		DATE DE CAPTURES DE PUCERONS "VECTEURS" AUX BACS JAUNES			IMPORTANCE RELATIVE DES CAPTURES		NBRE DE JOURS ENTRE LA DATE DU 1er TFA et LA DATE DU 1er AVIS DE TRAITEMENT / GROUPE				% JAUNISSES
			1 et 3	2	1ère capture	5ème capture	Pic du 1er vol	du semis au 20 juin	du semis au 16 mai	1	2	3	Moyenne pôle	
PICARDIE	Berny en S.	12/04	13/06	16/06	5/05	9/05	16/05	+	+	30	13	35	19 j	6
	Crevecœur	9/04	16/06	-	9/05	16/05	26/05	++	+	34	-	38	36 j	30
	Plessier St J.	17/04	1/06	7/06	25/04	5/05	20/05	+++	++	-	- 9	21	11 j	1
	Borest	11/04	-	7/06	21/04	5/05	16/05	+++	++	-	3	-	3 j	1
	Ressons le L.	15/04	-	16/06	9/05	16/05	16/05	+	+	-	7	-	7 j	1
	Beautor	17/04	20/05	20/05	5/05	19/05	pasdepic	++	+	-	- 20	19	11 j	5
NORD PAS-DE-CALAIS	Steenvoorde	22/04	24/05	20/06	28/04	2/05	16/05	?	++++	-	6	13	11 j	34
	Drincham	12/04	13/05	21/05	2/05	11/05	15/05	?	+++	2	- 18	5	1 j	4
	Hondschoote	27/04	24/05	28/05	9/05	9/05	?	?	+++	- 1	- 23	15	10 j	19
	Loos-en-Goh.	9/04	13/05	-	2/05	5/05	16/05	+++	++	9	-	2	2 j	31
	Boiry	13/04	20/05	-	9/05	16/05	26/05	++	+	26	-	6	9 j	35
	Hinges	15/04	11/05	29/05	21/04	25/05	16/05	?	+++	5	- 9	- 1	- 1 j	31
	Rumaucourt	14/04	18/05	12/05	2/05	9/05	16/05	+	+	5	- 34	8	- 2 j	7
BASSE-NORMANDIE	Fontaine H.	12/04	20/05	30/05	9/05	26/05	26/05	++	+	10	- 7	- 7	- 2 j	7
	Fontenay le M.	12/04	12/06	15/06	25/04	5/05	26/05	+	++	31	9	33	25 j	7
MOYENNE		14/04	24/05	7/06	2/05	12/05	19/05	MOYENNE		17 j	0 j	13 j		13 %

N.B. : Résultats obtenus pour les 154 parcelles ayant au moins reçu un TFA.

Les betteraves n'étaient donc pas dans la plupart des cas protégées lors de l'arrivée des premiers pucerons virulifères. Ceux-ci ont ainsi eu le temps d'introduire les virus dans les parcelles et les traitements ensuite effectués ont rarement suffi à limiter la dissémination des virus. Le niveau d'attaque de la maladie a donc été important : % jaunissessouvent supérieur à 20 %.

Analysons donc maintenant, cas par cas, les causes d'échec des traitements.

4) Analyse des causes d'échecs

Comme le montre le tableau ci-dessous et la figure 4 (cf paragraphe 3) b)), pour Témik ou Dacamox, très peu de cas d'échecs ont été observés (2/71 seulement), alors que dans les autres situations, une fois sur 4 le % jaunisses noté début septembre était supérieur à 20 %.

TRAITEMENT APHICIDE AU SEMIS	CAS AVEC % JAUNISSES				TOTAL	
	≤ 20 %		> 20 %			
TEMIK ou DACAMOX	69	97 %	2	3 %	71	100 %
AUTRES ou AUCUN	87	74 %	31	26 %	118	100 %
TOTAL	156	83 %	33	17 %	189	100 %

Ce n'est pas tant le type de traitement aphicide au semis qui est incriminé mais la qualité de protection aphicide ensuite réalisée.

Tableau 9 : **PRINCIPALES CAUSES D'ECHEC DES TRAITEMENTS APHICIDES**
Analyse des 33 cas présentant un % jaunisses > 20 %

Enquête jaunisses 1988 - Picardie - Nord Pas-de-Calais

pôle	% jaunisses		Causes d'échec					
	Moyen par pôle	dans la parcelle	Pas de TS	Aucun T. foliaire aphicide	T1 trop tardif	Produit au T1 inefficace (ou peu)	T2 trop tardif	Pas de T2 ou T3
Boiry	8	25 30 50	X	X X	X			
Créve-cœur	25	35 70 60 30	X X	X	X X X			
Steen-voorde	30	75 * 30 60 * 80 80			X X X	X		X X
Hondschoote	20	70 60 45				X X		X
Loos-en-Gohelle	25	30 75 50 60 75 30 40	X	X X X	X X			X X
Boiry	35	40 25 60 75 40 45 55 25	X X		X X X X X X		X X X	X X X
Hinges	30	50 50 50					X X X	
TOTAL		33	6	6	15	3	6	8
			18 %	18 %	45 %	9 %	18 %	24 %

7 cas sur 10

* correspondent aux 2 cas de forte attaque avec application d'un Témik.

Le tableau 9 ci-contre indique les causes d'échecs présumées pour les 33 parcelles présentant un niveau d'attaque important (% jaunisses > 20 %).

Nous pouvons constater que ces cas se retrouvent essentiellement dans les régions les plus touchées par la maladie. Il faut également noter que 2 programmes de traitement similaire mais effectués dans deux régions, l'une peu et l'autre fortement atteinte par les jaunisses virales, ont pu entraîner des résultats bien différents.

Plusieurs causes ont pu être imputées pour un même cas. Il se dégage le fait que **7 fois sur 10 la protection foliaire a mal été assurée** lors de l'arrivée des premiers pucerons virulifères ou, pour les 2 cas correspondant à un traitement Temik, lorsque le produit arrivait en fin de rémanence :

- 1^{er} TFA trop tardif : 15 fois ———> 45 %

- Aucune protection aphicide : 6 fois ———> 18 %

ou / et

- Produit utilisé en T1 pas ou très peu efficace sur pucerons :

3 fois ———> 9 %

Dans ces derniers cas, il s'agissait de produits à base de diméthoate (ex. : Rogor - Perfekthion) ou des spécialités constituées d'une association d'un parathion éthyl et d'une autre matière active (ex. : Sopragam - Drifene - Ekadrine) l'organophosphoré seul efficace sur pucerons se trouvant alors en quantité insuffisante. Le Diptérex 80 (matière active = (trichlorfon) a également été utilisé mais est sans efficacité sur les pucerons.

L'impasse de traitement aphicide, foliaire et au semis, a pu être enregistrée et entraîner une forte attaque [1 cas dans le pôle de Berny en Santerre (80)].

Dans certains pôles du Nord Pas-de-Calais (cf tableau 9), la protection foliaire, après le 1^{er} TFA, a été mal assurée alors qu'elle était nécessaire :

- pas de T2 ou T3 : 6 fois

ou

- T2 trop tardif : 8 fois.

Conclusion :

Nous pouvons donc résumer la situation de la façon suivante pour chaque pôle d'étude où des enquêtes ont pu être menées :

Berny en Santerre : Emploi important du Témik.

Quelques cas sans Témik sans protection foliaire, aphicide ou T1 trop tardif - faible importance des vols.

⇒ % jaunisses moyen faible

Crévecoeur le Grand : 1 seul cas avec emploi de Témik

Vols assez importants et souvent aucune protection foliaire aphicide ou T1 trop tardif.

⇒ % jaunisses élevé

Plessier Saint Just : Faible emploi du Témik ou du Dacamox

Vols assez importants - T1 souvent assez tardif (01/06) et pourtant % jaunisses faible.

Pucerons peu virulifères ?

Borest : Vols assez importants mais applications dans tous les cas de Témik ou de Dacamox avec un 1er traitement appliqué à temps.

⇒ faible % jaunisses.

Ressons le Long : Situation comparable à celle de Borest avec des vols encore importants.

⇒ faible % jaunisses

Beautor : Faible emploi du Témik - T1 un peu trop tardif mais vols peu importants.

⇒ % jaunisses assez faible (5 % à 20 %)

Pucerons peu virulifères ?

Steenvoorde : Très faible emploi du Témik.

Vols très importants de pucerons probablement très virulifères (région fortement atteinte en 1987).

T1 souvent trop tardif et / ou protection mal assurée ensuite (peu de T2 ou T3)

⇒ % jaunisses élevé

Drincham : Vols importants

Emploi très faible du Témik mais très bonne protection foliaire aphicide - souvent 3 TFA et appliqués aux bonnes dates.

⇒ % jaunisses faible

Hondschoote : Situation en partie équivalente à Drincham mais T1 souvent tardif et / ou produit utilisé peu ou pas efficace.

⇒ % jaunisses élevé

Loos-en-Gohelle : Vols importants, pas d'utilisation de Témik ou Dacamox et parfois aucune protection foliaire ou T1 trop tardif très souvent.

⇒ % jaunisses élevé

Boiry : Vols assez importants. Pas d'utilisation de Témik avec un T1 ou un T2 très souvent trop tardif.

⇒ % jaunisses élevé

Hinges : Vols importants - faible utilisation du Témik
T1 souvent réalisé à la bonne époque mais protection foliaire ensuite non assurée (1 seul traitement le plus souvent).

⇒ % jaunisses élevé

Rumaucourt : Vols assez faibles. Faible utilisation du Témik mais protection foliaire bien conduite.

⇒ % jaunisses faible.

Fontaine Henry : Vols moyennement importants
Emploi courant du Témik et protection foliaire bien assurée.

⇒ % jaunisses assez faible

Fontenay le Marmion : Emploi 1 fois sur 2 du Témik
1er traitement assez tardif mais vols peu importants

⇒ % jaunisses assez faible

Pucerons peu virulifères ?

Haute Normandie : Pas suffisamment de renseignements précis.
Dans l'ensemble % jaunisses assez élevé, dû probablement à une insuffisance des traitements trop tardifs parfois pas suffisamment nombreux.

Il ressort donc de cette analyse que la région Nord Pas-de-Calais a été de nouveau la plus touchée par les jaunisses virales de la betterave. Ceci peut s'expliquer en partie par des vols de pucerons vecteurs, relativement importants mais comparables en quantité à d'autres régions. Le caractère fortement virulifère des ses populations de pucerons a été probablement un facteur déterminant, mais à l'heure actuelle, il ne peut hélas être mesuré avec précision (cf étude du pouvoir virulifère des pucerons piégés entrepris avec l'INRA de Colmar).

Ce facteur n'est hélas pas le seul incriminé : cette analyse montre bien que la **qualité - de la protection aphicide** a été déterminante : les cas d'échecs de traitements ont été le plus souvent observés dans le Nord Pas-de-Calais : 1er traitement foliaire mal maîtrisé, trop tardif le plus souvent ou même parfois absent. **Les betteraves n'étaient donc pas ou mal protégées lors de l'arrivée des premiers pucerons virulifères.**

Si l'emploi du Témik a permis, en moyenne, d'obtenir de meilleurs résultats, ceci peut surtout s'expliquer par une protection plus sûre et plus facile à assurer lors de l'arrivée des premiers pucerons vecteurs mais dans tous les cas, il convenait de maintenir cette protection foliaire surtout dans les régions à fort "potentiel jaunisses", sans quoi l'échec était pratiquement assuré.

Ainsi, de très bons résultats ont été obtenus après application d'un Témik ou non et en suivant ensuite avec précision les préconisations de traitements.

Même si nous ne maîtrisons pas encore tous les éléments de l'épidémiologie des jaunisses virales (importance relative des espèces vectrices, pouvoir virulifère des pucerons), **notre système d'avertissements agricoles** basé sur les piègeages aux tours et dans les bacs jaunes et sur les comptages aux champs, **nous a permis en 1988 d'établir des programmes de traitements aphicides efficaces, mais ils n'ont pas toujours été suivis.**

EVALUATION DE LA QUANTITE D'INOCULUM DE BMYV. A L'AUTOMNE 1988

Nombre d'échantillons positifs par prélèvement (0 à 5) et
% jaunisses dans la parcelle correspondante

COLLABORATION INRA - SPV - ITB

Région administrative	Org.	Région	Date test	Prélèvement n°										Moy.	n° région
Alsace	INRA Colmar	Haut-Rhin	29/9/88	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	14%	1
		Bas-Rhin	29/9/88	0	2	2	0	1	0	1	2	0	1	18%	2
Nord Pas-de-Calais	SPV	Flandres maritimes	15/9/88	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	6%	3
		Flandres intérieures	15/9/88	0	0	2	0	0	0	4	2	1	0	18%	4
		Artois	15/9/88	0	4	1	2	1	0	1	1	1	3	28%	5
		Bethunois	22/9/88	1	4	2	2	0	0	0	2	0	1	24%	6
		Ternois	22/9/88	0	2	5	3	0	0	0	1	0	0	22%	7
		Cambrésis	22/9/88	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2%	8
		Pévèle	22/9/88	2	4	2	1	0	1	4	1	1	1	34%	9
		Nord - Pas de Calais	13/10/88	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4%	10
	ITB			0/1	0/1	0/1	1/1	0/1	0/1	1/1	1/1	0/1	1/1	40%	
Picardie	ITB	Picardie (Somme - Oise)	19/10/88	2/10	0/10	0/10	1/10	0/10	0/10	0/10	0/9	1/10	0/10	4%	11
	SPV Amiens	Est de la Somme	20/10/88	2	2	0	1	1	0	1	2	0	2	22%	12
	ITB	Oise	20/10/88	0	0	0	2	0	0					7%	13
Champagne - Ardennes	SPV Reims	Bazancourt	29/9/88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	14
		NE Reims	29/9/88	5	10	2	1	1	2	1	5	15	5	5%	15
Basse - Normandie	SPV Basse-Normandie	Sillery	29/9/88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
		SE Reims	29/9/88	1	0.5	2	1	1	5	2	25	1	2	4%	
Basse - Normandie	SPV Basse-Normandie	Nord de Caen	15/9/88	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2%	16
		Sud de Caen	15/9/88	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2%	17
Haute Normandie	ITB	Seine mar	28/9/88	0/10										0%	
		Bretteville du Gd Caux	28/9/88	0/1										0%	18
Centre	SPV Centre	Orléans	22/9/88	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	8%	19
			% visuel:	15	10	5	10	15	20	10	15	10	25	14%	

Chaque point de prélèvement comprend 5 échantillons (=plantes sans symptômes), sauf indication contraire
Un échantillon est considéré comme positif si sa D.O. à 2h est supérieure au seuil égal à la moyenne des D.O. de 6 témoins sains (betterave) plus 3 écart-types.

C -

ANALYSE DES RESULTATS DES TRAVAUX REALISES EN COLLABORATION AVEC L'INRA DE COLMAR

1) Identification des vecteurs primaires

Nous ne possédons pas encore l'ensemble des résultats des tests ELISA. Cette action représente une somme importante de travail et les résultats devront être interprétés avec beaucoup de prudence. En effet, une réponse négative au test indique que le puceron n'était pas porteur du virus, mais une réponse positive ne permet pas de conclure : le sérum étant polyclonal, la manipulation permet de détecter indifféremment toute souche du BMV (Beet Mild Yellow Virus), y compris celles qui ne sont pas pathogènes pour la betterave. De plus, le puceron peut avoir véhiculé le virus (test positif) sans l'avoir transmis.

2) Essai en contamination artificielle

Le seul essai mené par le Service de la Protection des Végétaux n'a pas pu donner lieu à la présentation de résultats → cf bilan des actions menées par les régions.

3) Evaluation de la quantité d'inoculum au printemps → Cf tableau ci-contre

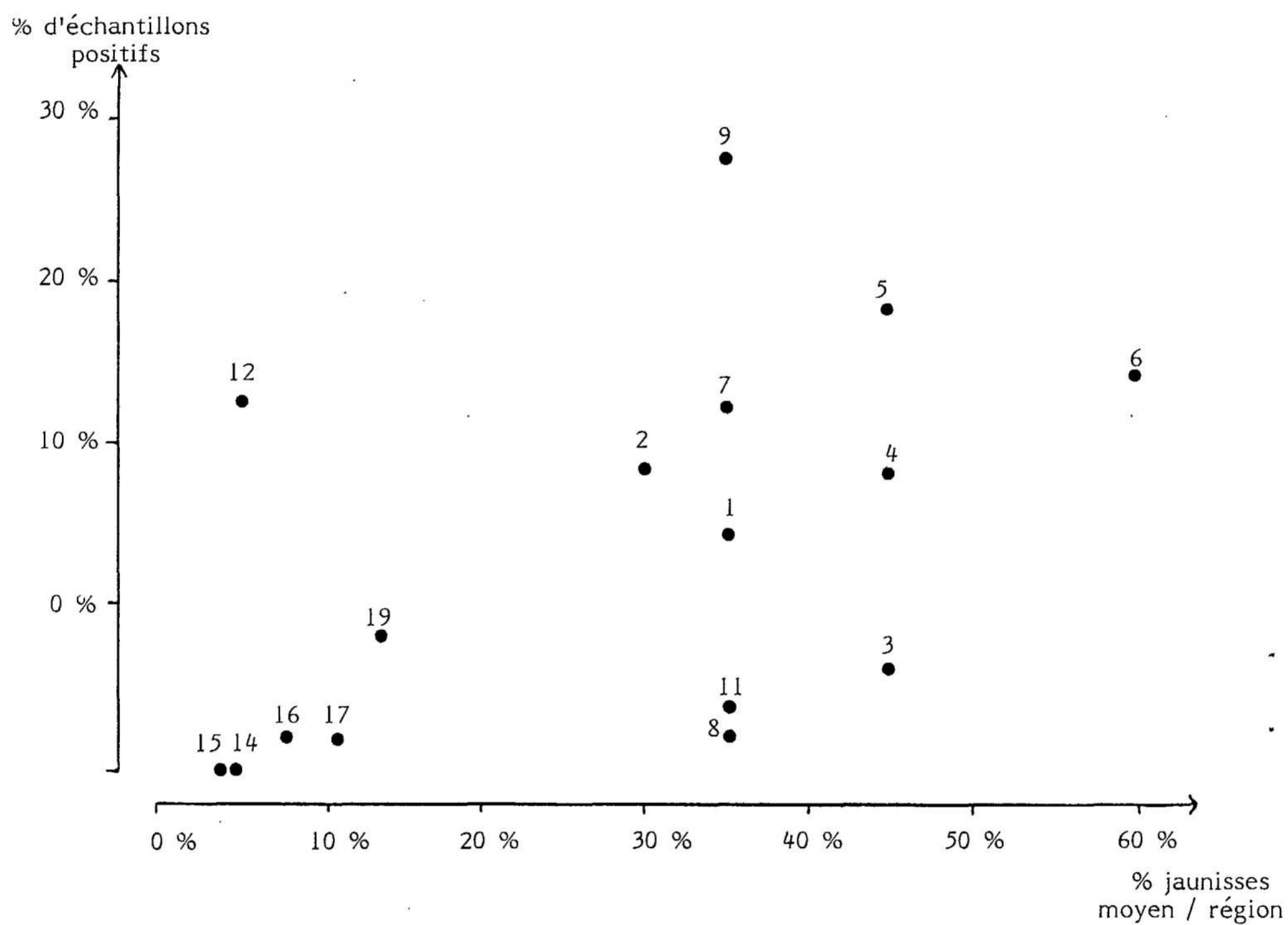
L'interprétation des résultats reste difficile car :

- le sérum est polyclonal → cf remarque faite dans le paragraphe 1)
- il ne se dégage pas de la corrélation étroite entre le niveau d'attaque de la maladie et la réponse au test immunologique → cf schéma page suivante.

EVALUATION DU TAUX D'INOCULUM DE BMYV A L'AUTOMNE

% d'échantillons positifs en fonction du % jaunisses par région

(Le numéro de la région correspond à celui du tableau)



Un pourcentage de réponses positives important pour un pourcentage de jaunisses faible (ex. : région n° 12) pourrait s'expliquer par le caractère polyclonal du sérum : plantes qui auraient pu contenir le virus mais correspondant à une souche non pathogène pour la betterave.

Par contre, il est difficile d'apporter une explication aux cas opposés : fort pourcentage jaunisses mais réponses au test négatives (ex. : région n° 8).

Beaucoup de facteurs interviennent, notamment la période des contaminations, ce qui rend l'analyse des résultats très difficile.

En effet, une betterave verte peut contenir le virus mais ne pas avoir encore extériorisé les symptômes de la maladie.

Cette action était à expérimenter. Elle ne sera très probablement pas renouvelée à la fin de la campagne 1989.

D -

ANALYSE DE L'ETUDE SUR LA RESISTANCE DE MYZUS PERSICAE AUX
INSECTICIDES

RECAPITULATIF DES RESULTATS DES TESTS DE ROUTINE
EFFECTUES SUR MYZUS PERSICAE - 1988 -

ECHANTILLON			RESULTATS				
			Nb. d'individus par classe				
			% d'individus par classe				
Provenance	Plt. Hôte	Traitement	S	I	R	TR	Total
			Nb	Nb	NB	Nb	
			%	%	%	%	
SEMENCE CARGILL:							
TOURY -28-	Colza	PS 4 Cb 3	0	0	1	4	5
	(serre)	OP 3 PS 4	0	0	20	80	
		OPs 6 OC1 2					
AGRISHELL							
Evreux -27-	bett	—	1 6	8 50	6 38	1 6	16
Luneray -76-	bett	—	18 39	26 57	2 4	0 0	46
Bacqueville-76-	bett	—	8 16	36 70	2 4	5 10	51
SCHERING							
Froissy -60-	bett	—	0 0	5 100	0 0	0 0	5
Agde -34-	pêcher	Cb+PS n fois	0 0	0 0	3 16	16 84	19
SANDOZ							
Urvillers -80-	bett	—	6 33	12 67	0 0	0 0	18
Froissy -60-	bett	—	5 21	18 75	1 4	0 0	2
Berny -80-	bett	—	0 0	3 100	0 0	0 0	3

Provenance	Plt. Hôte	Traitement	S Nb %	I Nb %	R NB %	TR Nb %	Total
SRPV Nord Pas de Calais							
Caucourt -62- (I)	Pomme de Terre	OPs	7 100	0 0	0 0	0 0	7
Dainville -62- (II)	pdt	—	10 83	2 17	0 0	0 0	12
Warlus -62- (III)	pdt	—	7 87	1 13	0 0	0 0	8
Morbecque -59- (IV)	pdt	—	1 50	1 50	0 0	0 0	2
Flers -59- (V)	pdt	—	12 86	2 14	0 0	0 0	14
Drincham -59- (VI)	pdt	PS	0 0	1 100	0 0	0 0	1
Steenwoorde-59- (VII)	pdt	OC1	5 71	2 29	0 0	0 0	7
Hondschoote-59- (VIII)	pdt	OPs	3 30	7 70	0 0	0 0	10
Loos en gohelle -62- (IX)	pdt	—	2 67	1 33	0 0	0 0	3
Loos en gohelle -62- (X)	pdt	—	4 67	2 33	0 0	0 0	6
Dainville -62- (XI)	pdt	—	1 25	2 50	1 25	0 0	4

Provenance	Plt. Hôte	Traitement	S Nb %	I Nb %	R NB %	TR Nb %	Total
SRPV Nord Pas de Calais (suite)							
Souaste -62- (XII)	pdt	—	0 0	11 73	4 27	0 0	15
St Pol Sur Ternoise -62- (XIII)	pdt	OPs 3	2 11	14 78	2 11	0 0	18
Maroeuil -62- (XIV)	pdt	—	0 0	4 100	0 0	0 0	4
Wancourt -62- (XV)	pdt	OPs	0 0	7 100	0 0	0 0	7
Bucquoy -62- (XVI)	pdt	—	1 12	7 83	0 0	0 0	8
St Leger -62- (XVII)	pdt	OC1+OP	0 0	14 82	3 18	0 0	17
Tilloy les Mofflaines -62- (XVIII)	pdt	PS	0 0	3 100	0 0	0 0	3
Chappelle en Pevele -59- (XIX)	pdt	OPs 2	0 0	2 100	0 0	0 0	2
Laventie -59- (XX)	pdt	Cb	1 50	1 50	0 0	0 0	2
Mouriez -62- (XXI)	pdt	—	0 0	9 90	1 10	0 0	10

Classe de Résistance (Activité estérasique exprimée en μ mol.hydrolysée/heure/mg. de puceron)

S : Sensible (0.20 à 0.35)
I : Intermédiaire (0.35 à 1.50)
R : Résistant (1.50 à 2.70)
TR : Très Résistant (> à 2.70)

Par classe sont notés, le Nb de pucerons et le % analysés.

Légende "traitements":

OP : organo-phosphorés
OPs: organo-phosphorés systémiques
OCl: organo-chlorés
PS : pyréthriinoïdes de synthèse
Cb : carbamates
— : aucun traitement aphicide

..3: nombre de traitements avant le prélèvement

Quelques matières actives:

OP : Dialiphos, Parathion
OPs: Diméthoate, Oxydéméton méthyl, Thiométon
OCl: Endosulfan
Cb : Pyrimicarbe, Aldicarbe
PS : Deltaméthrine, Fluvalinate, Lambda-cyathrine

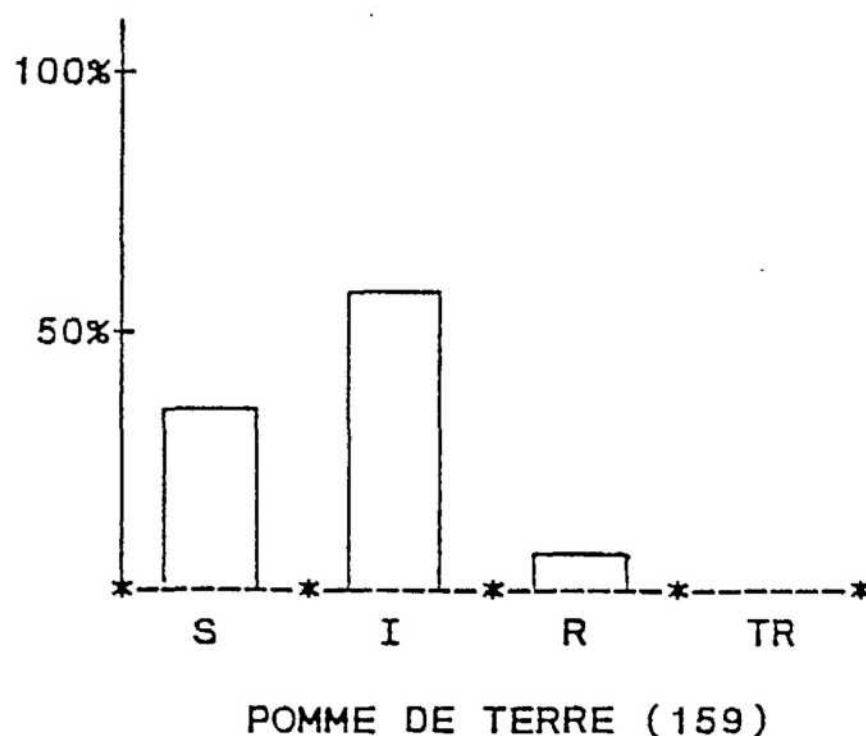
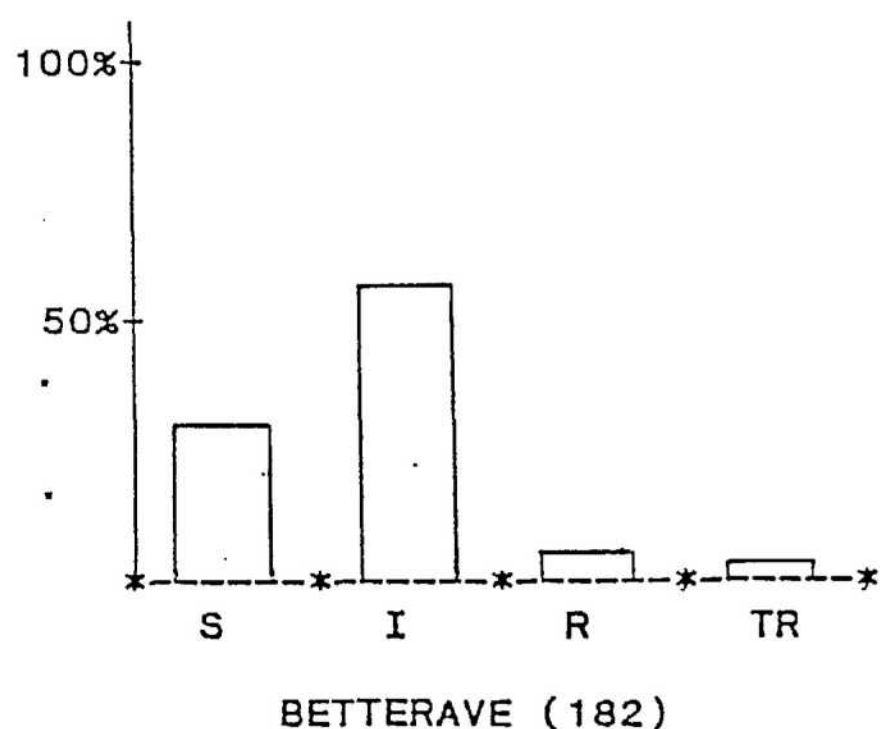


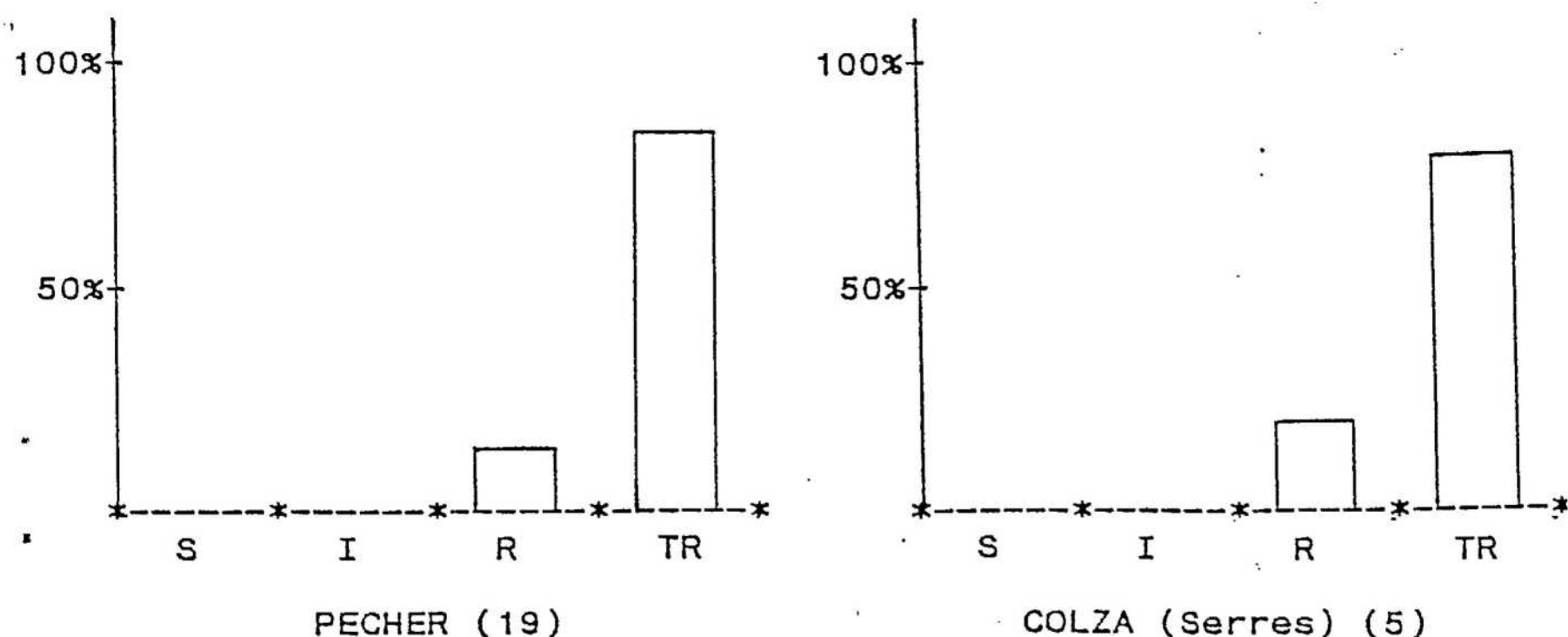
Synthèse Résultats "Résistance Pucerons"

PRESENTATION QUANTITATIVE

- * 381 pucerons analysés (341 *Myzus persicae* et 80 *Phorodon humuli*).
- * Prélèvements réalisés dans 32 parcelles.
 - 21 Pomme de terre (159 pucerons)
 - 7 Betterave sucrière (182 pucerons)
 - 2 Houblon (40 pucerons)
 - 1 Colza (serres) (5 pucerons)
 - 1 Pêcher (19 pucerons)
- * Localisation géographique
 - 15 parcelles dans le Pas-de-Calais (62)
 - 13 pommes de terre, 2 houblons
 - 7 parcelles dans le Nord (59)
 - Pommes de terre
 - 3 parcelles dans la Somme (80)
 - Betteraves, pommes de terre
 - 2 parcelles dans l'Oise (60)
 - Betteraves
 - 2 parcelles en Seine-Maritime (76)
 - Betteraves
 - 1 parcelle dans l'Eure (27)
 - Betteraves
 - 1 parcelle en Eure-et-Loir (28)
 - Colza
 - 1 parcelle dans l'Hérault (34)
 - Pêcher

PRESENTATION QUALITATIVE





Les quatre diagrammes présentés figurent pour chaque type de culture la répartition des individus testés dans les différentes classes de résistance (S : sensible, I : Intermédiaire, R : résistant, TR : Très résistant). Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre total d'individus testés.

Pour les aphides trouvés sur betteraves et sur pommes de terre, la dominante est la classe intermédiaire ; il s'agit là de cultures de plein champs et d'un échantillonnage très vaste.

Sur Pêchers les individus sont issus d'une parcelle ayant reçu de très nombreux traitements aphicides (pyrimicarbe et deltaméthane).

Les pucerons provenant de colza ont été prélevés en serres chez un sélectionneur. Là encore, les traitements sont fréquents (3 à 6 traitement par mois).

On remarque que les seuls cas de résistance observés le sont dans des situations particulières, traitements aphicides fréquents ou/et isolement particulier de la culture.

CLASSEMENT DES SOUCHES DE MYZUS PERSICAE EN FONCTION DE LEUR ACTIVITE ESTERASIQUE (A.L. Devonshire, 1975).

Souche sensible	S	0,20 à 0,35 $\mu\text{mole.H-1.mg-1}$
Souche intermédiaire	R1	0,35 à 1,50 $\mu\text{mole.H-1.mg-1}$
Souche résistante	R2	1,50 à 2,70 $\mu\text{mole.H-1.mg-1}$
Souche très résistante	TR	> à 2,70 $\mu\text{mole.H-1.mg-1}$

On pourra y confronter les résultats des tests effectués aux trois souches (S, R2, TR de l'I.N.R.A. de Versailles).

QUATRIEME CHAPITRE

=====

PROPOSITIONS D'ACTIONS
"PUCERONS ET JAUNISSES
DE LA BETTERAVE"
POUR LA CAMPAGNE 1989

Lettre envoyée du 13 mars 1989 aux différentes
régions betteravières

+

Proposition d'action 1989 pour l'étude de la résistance
de *Myzus persicae* aux organophosphorés : extrait de
la lettre de G. CLOQUEMIN (GRISP Colmar) envoyée
aux différents S.R.P.V. en avril 1989.

Les actions menées en 1989 sur les jaunisses virales de la betterave auront 3 principaux objectifs :

1. Permettre d'assurer au mieux l'élaboration des avertissements agricoles pour cette campagne.
Pour cela, étant donné nos connaissances actuelles, tenir compte d'au moins 7 espèces de pucerons susceptibles de transmettre les virus* (cf. tableau des résultats de piégeage).
2. Permettre d'avancer dans la connaissance de l'épidémiologie de la maladie (pucerons vecteurs - réservoir à virus - souches virales etc....) afin d'améliorer notre système d'avertissements agricoles (modèle de prévision - rationalisation et amélioration du réseau de surveillance - seuil d'intervention - action des produits insecticides - maîtrise des traitements).
3. Connaître précisément, au niveau régional et national, l'impact et l'évolution de la maladie sur les cultures de betteraves, ainsi que les pratiques culturales (protection phytosanitaire) utilisées.
Mettre si possible en relation ces différents éléments avec les observations pucerons → rejoint l'objectif 2.

* Cette liste n'a rien d'exhaustive et pourrait être remise en question.

PROTCOLE DES
DIFFERENTES ACTIONS

=====

Actions	Régions PV concernées	Objectifs
<u>Réseau de surveillance pucerons</u> - piège à suction - bacs jaunes - comptage au champ + détermination des ailés + détermination des aptères	Toute région betteravière selon ses possibilités	) 1 + 2 (+ 3)) 2
<u>Test Elisa sur pucerons piégés</u> - piège à suction de Loos et Caen - 1 bac jaune de Loos + 1 de Caen Analyse INRA de Colmar	Nord Pas-de-Calais Basse Normandie	2
<u>Enquêtes jaunisses et pratiques des interventions insecticides</u>	Toute région betteravière selon ses possibilités	2 + 3
<u>Essais en contamination artificielle</u> (Collaboration PV - INRA Colmar) - effets produits insecticides - effet date de traitements	Nord Pas-de-Calais Basse Normandie (à voir avec Y. BOUCHERY)	2 maîtrise de l'extension des foyers primaires
<u>Prospection sur adventices et inoculation de betterave</u> (collaboration avec l'INRA de Colmar)		2 - espèces vectrices - importance qualitative (et quantitative ?) des réservoirs à virus - méthode de prévision ?
<u>Résistance de <i>M. persicae</i> aux organo-phosphorés</u> à voir avec G. CLOQUEMIN	Toute région betteravière (analyse GRISP Colmar)	2

NB : Certaines actions menées en collaboration avec l'INRA de Colmar ne peuvent être entreprises par toutes les régions étant donné les possibilités de chacune et surtout, de celles de l'INRA de Colmar (capacité d'analyses, de productions de pucerons virulifères etc...)

Etant donné nos connaissances actuelles sur l'épidémiologie de la maladie, nous ne pouvons encore utiliser de seuil précis d'intervention pour les avertissements agricoles.

La simple distinction pucerons noirs/pucerons verts présente trop peu d'intérêt pour être seule considérée et à fortiori être le principe de fondement d'un seuil d'intervention.

Il convient donc de repérer l'arrivée des premiers pucerons susceptibles d'être vecteurs dès leur piégeage au piège à succion le plus proche ou dans les bacs jaunes.

La densité du réseau d'observation reste à l'entière initiative de chaque région.

La représentativité des différents modes de piégeage et des comptages en culture est en cours d'étude. La comparaison sur plusieurs années de résultats de piégeages à la tour et aux bacs est entreprise pour la région Nord et pourra être étendue aux autres régions.

Pour 1989 nous pouvons retenir :

1. Les piégeages à la tour

- . détection des pucerons susceptibles d'être vecteurs
- . évolution des vols

2. Les piégeages aux bacs jaunes

- . détection des 1er pucerons
- . si vol important, possibilité de suivi uniquement à la tour.

* Installation d'un poste de piégeage (cf annexe I)

Pour l'enquête, notamment pour l'évaluation du % jaunisse, exclure la partie témoin du reste de la parcelle.

* Relevé des bacs et détermination des pucerons

- relevés des bacs 2 fois/semaine si possible le lundi et le jeudi (harmonisation interrégionale) jusqu'au 30 juin, voire moins selon l'appréciation de chacun.
- consignation des résultats dans un tableau (cf annexe II). Cumul des bacs A et B

Possibilité d'allègement du travail en ne déterminant que les espèces figurant sur le tableau mais en conservant dans les tubes, les autres pucerons.

N.B. : Distinguer les déterminations du bac A et du bac B et conserver les bordereaux.

.../...

3. Les comptages au champ

N.B. Les comptages en culture sur les parcelles enquêtées et traitées ont été suspendus : trop de facteurs interviennent et rendent l'analyse des résultats encore difficile.

La simple distinction puceron vert/puceron noir en culture peut aider pour l'établissement des avertissements mais ne fournit pas suffisamment de renseignements pour compléter nos connaissances dans l'épidémiologie de la maladie. Il faudrait au moins pouvoir distinguer les espèces des pucerons aptères.

Cette action a déjà été entreprise l'an dernier pour certains postes mais est délicate, coûteuse en temps et demande une formation précise.

- * Afin de mieux en cerner l'intérêt et les difficultés rencontrées, Caen et Loos se proposent pour cette année de la mener sur certains postes :

Comptage et détermination des pucerons 1 à 2 fois/semaine (cf. annexe III)

- . des ailés jusqu'à fin mai (ou plus)
- . des aptères jusqu'à début juillet

- * Pour les autres postes, l'action reste à l'entière initiative de chaque région, compte tenu des remarques précédemment faites.

Comptage 1 fois/semaine (cf. annexe III)

- . des pucerons ailés + détermination
- . des aptères - distinction noir/vert - jusqu'à début juillet.

ENQUETE JAUNISSE ET PRATIQUES DES INTERVENTIONS INSECTICIDES
--

- Ces enquêtes pourront être menées par pôle d'étude, comme en 1988, sur 10 à 15 parcelles situées autour des bacs jaunes.

Afin de pouvoir établir une comparaison entre les 2 années, il serait souhaitable que ces pôles soient maintenus.

Afin d'élargir la zone d'étude et dans le cas où la région ne met pas en place de bacs jaunes, les parcelles seront choisies en fonction des possibilités de chaque région (via les avertissements agricoles, l'I.T.B. etc....)

- Essayer de ne choisir pas plus de 2 à 3 parcelles par agriculteur afin de ne pas biaiser l'échantillonnage.
- Repérer sur une carte IGN l'emplacement des parcelles et sur une carte régionale l'emplacement de chaque commune.
- Prendre contact avec les agriculteurs si possible dès le début de la campagne.
Leur fournir un exemplaire de la fiche parcellaire ci-jointe en annexe IV dont ils pourront remplir eux-mêmes la partie non encadrée.
(Il ne sera pas trop tard en fin de campagne pour leur demander les renseignements non obtenus).
- Compléter le temps venu le reste de la fiche.

N.B. : un protocole précis pour les notations jaunisses sera ultérieurement communiqué afin que chaque région adopte le même principe

**DETECTION DE PUCERONS VIRULIFERES
PAR TEST ELISA**

Cf. Annexe V - Collaboration S.P.V. - I.N.R.A Colmar

Envoi à Colmar des pucerons congelés provenant de :

- Tour de Loos-en-Gohelle + bac jaune de Loos-en-Gohelle
- Tour de Caen + 1 bac jaune

Période : premiers pucerons piégés intéressant la betterave au 30 juin

Nombre : par relevé, 50 individus maximum pour les espèces suivantes :

- . M. persicae
- . M. ascalonicus
- . A. pisum
- . M. euphorbiae
- . A. fabae

12 individus pour les autres espèces.

oooOooo

ESSAIS EN CONTAMINATION ARTIFICIELLE

Cf. Annexe V - Collaboration S.P.V. - I.N.R.A. Colmar

Régions Nord Pas-de-Calais et Basse Normandie :

- Attendre les propositions de Y. BOUCHERY
- Analyser les possibilités d'actions

oooOooo

PROSPECTION SUR ADVENTICES

Cf. Annexe VI - Proposition de Y. BOUCHERY sur la recherche de l'infectivité chez les pucerons virulifères en anholocyclie sur adventices

Cette action sera peut-être entreprise par les régions Nord Pas-de-Calais et Basse Normandie après analyse des possibilités d'action de chaque région et discussion du protocole avec l'INRA de Colmar. Cette nouvelle action pourrait ainsi être testée (intérêt - difficultés rencontrées) et être éventuellement reconduite l'an prochain.

oooOooo

RESISTANCE DE MYZUS PERSICAE AUX ORGANOPHOSPHORES

Cf. Annexe VII.

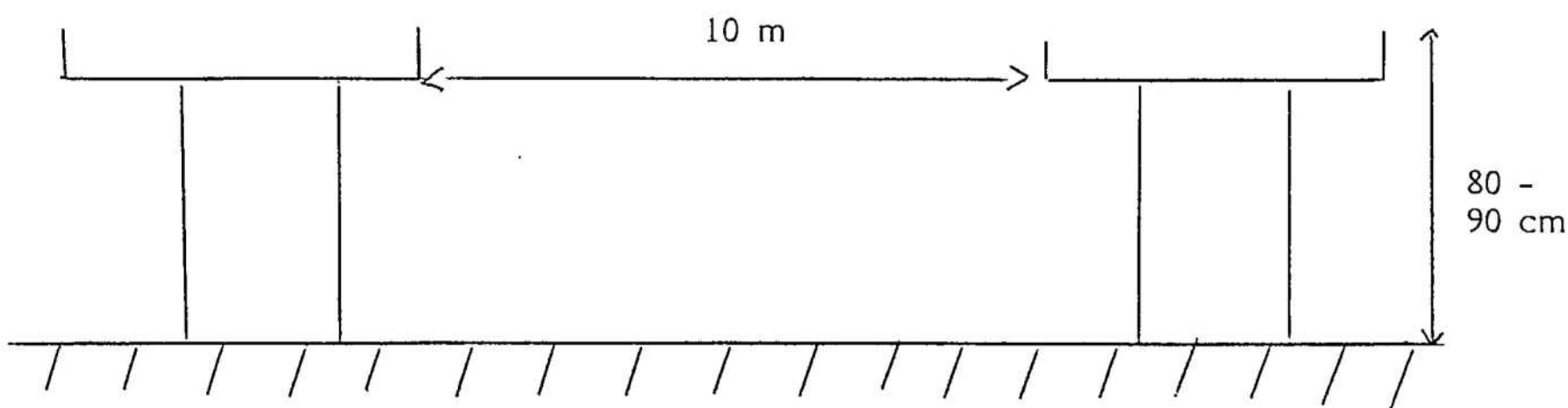
A N N E X E S

=====

IMPLANTATION D'UN POSTE DE PIEGEAGE BACS JAUNES
EN PARCELLE DE BETTERAVES

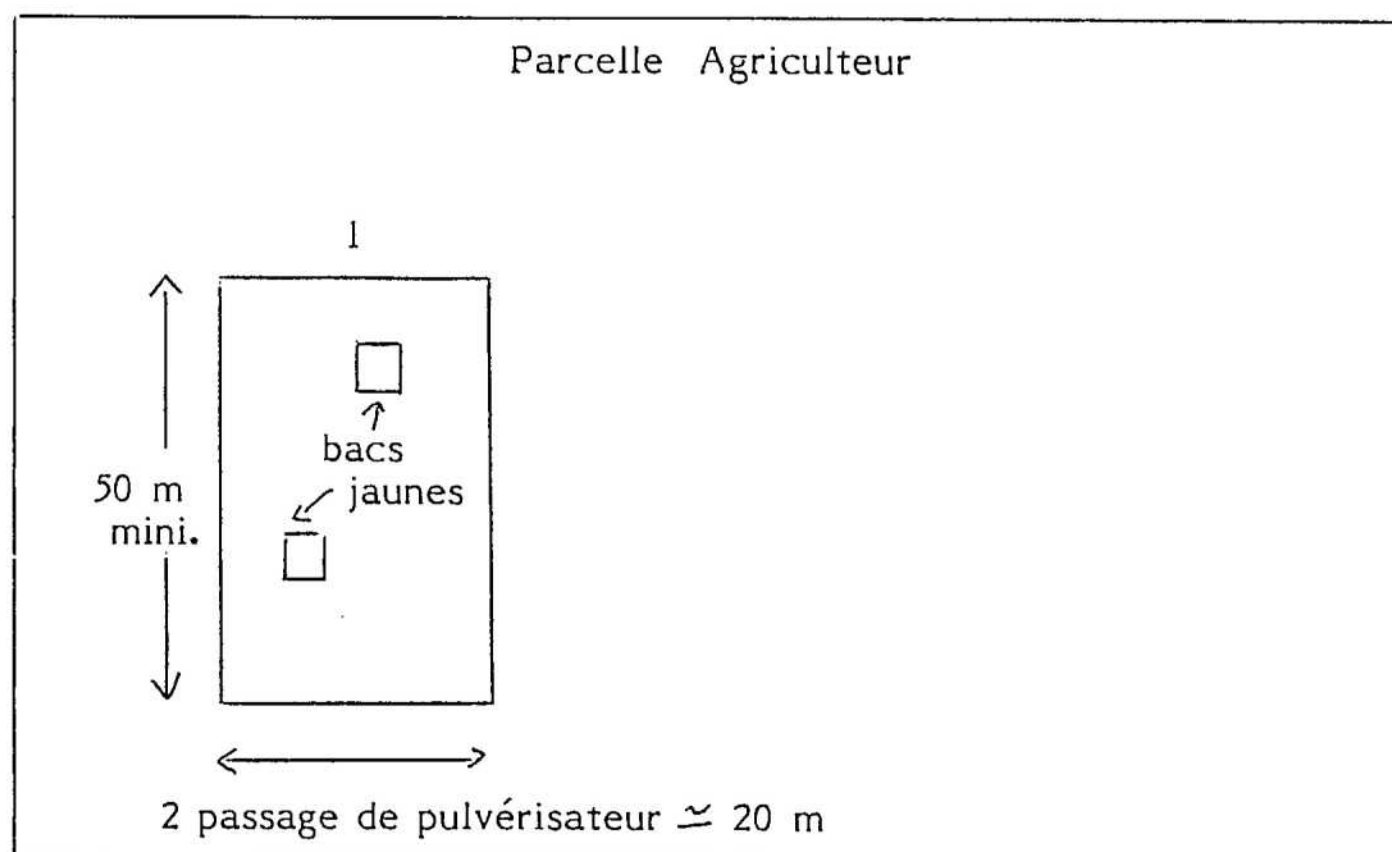
Un poste de piègeage bacs jaunes est constitué de 2 bacs carrés de 60 cm de côté (ou 2 fois 4 petits bacs de 30 cm x 30 cm).

Chaque bac est placé à 80 - 90 cm du sol et sont distants de 10 m l'un de l'autre.



Les bacs peints en jaune "pucerons"* sont mis en place dès la mi-avril et relevés 2 fois par semaine jusqu'au 15 juillet.

Dans la parcelle agriculteur, réserver 1 bande témoin sans microgranulés anti puceron dans laquelle sera appliqué un Lorsban ou un Kregan (pour éviter les attaques d'insectes souterrains).



1 : Bande Témoin réservée pour l'implantation des bacs et le comptage hebdomadaire des pucerons sur betteraves.

* Fabricant : Ets VIERRON, Droguerie Industrielle
1, Placé du Maréchal Foch 35000 RENNES

Peinture SIGMA de formule : CHINOLITH Base 3058 + 606 = 7

RESULTATS DE PIEGEAGE AUX BACS JAUNES*- 1989 -

=====

Poste de :

Date de mise en place :

Date de semis :

Mois																								
Date de relevé																								
Myzus persicae																								
Myzus ascalonicus																								
Macrosiphum euphorbiae																								
Acyrtosiphon pisum																								
Aulacorthum solani																								
Rhopalosiphoninus staphyleae																								
Aphis fabae																								

Remarques éventuelles :

.....

.....

.....

.....

* Cumul des captures aux bacs A et B

ANNEXE III

SUIVI DES POPULATIONS AU CHAMP COMPTAGES

COMPTAGES HEBDOMADAIRES

Dans la bande témoin où sont implantés les bacs jaunes réaliser un comptage une fois par semaine de la levée des betteraves à la fin juin.

METHODE :

Repérer chaque semaine 10 lots de 5 betteraves prises au hasard et compter les pucerons ailés et les colonies aptères présents. Les individus ailés seront prélevés au pinceau et placés dans de l'alcool pour identification au laboratoire.

- 90 -

• PARCELLE N° :

• AGRICULTEUR NOM : Prénom :

Adresse : N° tél. :

• BAC JAUNE (ou tout) le plus proche :

Enquêteur :

Organisme :

Tél. :

• SEMIS :

Date :

Variété :

Graines enrobées FORCE 4 g oui ☐ non ☐
FORCE 12 g oui ☐ non ☐

Autre insecticide au semis : - produit :
- dose exacte :/ha

- Travail effectué par une entreprise
oui ☐ non ☐

TRAITEMENTS FOLIAIRES APHICIDES
(contre les pucerons)

	1er traitement	2ème traitement	3ème traitement	4ème traitement
Date				
Produit				
Dose				

• RÉCOLTE :

Date :

NB : remarques éventuelles à noter au dos : ex. : les échecs de traitement

Rendement brut : T/ha à %

Rendement à l'g : T/ha

• EVOLUTION DES SYMPTOMES DE JAUNISSE : Date d'apparition des premiers symptômes :
(premières betteraves jaunes)

• Première notation jaunisse - mi-juillet : Diamètre moyen des foyers :
Importance (en nbre) des foyers :

• Deuxième notation jaunisse - fin août, - début septembre :

ANNEXE V

Jaunisses virales de la betterave.

Proposition d'expérimentation commune INRA - SPV.

Yves BOUCHERY & Etienne HERRBACH

INRA Colmar

Janvier 1989

Un Bilan des opérations menées en 1988 a été fait les 23 et 24 janvier 1989 à Colmar. Il apparaît que deux types d'expérimentation ont donné des résultats intéressants et qu'il est important de les poursuivre.

1) Détection des pucerons virulifères

Cette expérimentation a pour but d'évaluer le flux de vecteurs primaires introduisant les virus dans les parcelles de betterave. A terme, des observations de ce type devraient servir de base à une méthode de prévision des risques.

Les résultats de 1988 ne sont pas encore entièrement dépouillés en raison de la lenteur des opérations de broyage des échantillons. Les résultats des travaux de méthodologie, en cours de réalisation sur le multibroyeur Burkart, montrent que l'étape du broyage pourra bientôt être accélérée.

Pour Colmar, les résultats obtenus sur 2 ans avec deux pièges mettent en évidence l'intérêt d'espèces qui n'avaient pas été prises en compte précédemment.

En 1989, les analyses seront réalisées sur les captures totales d'un piège à succion et d'un piège jaune dans les postes suivants : Caen, Colmar, Loos . La station de Colmar se charge de tester les possibilités de conservation du "mélange 21". En cas de résultats favorables, cette méthode permettrait de s'affranchir de la contrainte de la chaîne du froid et d'analyser les échantillons des différents postes au fur et à mesure des captures, ce qui sur le plan opérationnel est déterminant pour la mise en place d'un système de prévision.

2) Méthode de lutte contre la dispersion

Les essais réalisés en 1988 montrent la validité des essais de dispersion pour étudier et mettre au point une méthode de lutte contre la dispersion des virus par les populations naturelles de pucerons.

Deux types d'essais sont prévus en 1989 :

a) Evaluation de la date optimale de traitement

Des traitements aphicides appliqués en fonction d'un repère biologique permettront de mettre en évidence les périodes critiques de la dispersion.

b) Evaluation des produits

Des traitements par des produits susceptibles d'être utilisés en traitement foliaire contre les jaunisses sont appliqués en couverture.

3) Evaluation des niveaux de résistance aux insecticides

(collaboration GRISP Colmar).

L'utilisation du "mélange 21" doit permettre de conserver facilement les Myzus persicae récoltés dans différents pièges et ainsi d'évaluer avec un bon échantillonnage les niveaux de résistance pour une région donnée.

4) Recherche de l'infectivité chez les pucerons virulifères anholocyclie

P.M.

Recherche de l'infectivité chez les pucerons virulifères en
anholocyclie sur adventices.

1

Y. BOUCHERY & E. HERRBACH

INRA ZOOLOGIE COLMAR

(Mars 1989)

Les observations réalisées en 1988 ont clairement montré, qu'en plus de l'espèce Myzus persicae généralement incriminée comme vectrice du BMV, d'autres espèces contenaient des particules virales appartenant au groupe BMV. Il s'agit essentiellement de Macrosiphum euphorbiae, Myzus ascalonicus et Acyrtosiphon pisum. L'expérimentation proposée a pour but d'évaluer leur rôle comme vecteurs primaires de la jaunisse modérée de la betterave.

Objectif :

- 1) évaluation de la capacité vectrice des espèces récoltées,
 - 2) détection de la pathogénicité, vis-à-vis de la betterave,
- des souches virales transportées par les pucerons.

Expérimentation

Cette expérimentation est une "première", aussi il n'y a pas de doctrine établie pour l'échantillonnage qui va dépendre en grande partie du temps nécessaire par l'expérimentation et qu'il est difficile de l'évaluer précisément. Ce qui suit n'est donc pas un cadre strict, mais une indication pour réaliser ce qui est faisable dans les conditions locales.

Prélèvement des plantes adventices :

- Répartition géographique des prises d'échantillons

Il est préférable de privilégier un prélèvement d'échantillons dans une (ou plusieurs) zone agricole homogène plutôt que d'échantillonner extensivement sur une vaste région polymorphe.

- Espèces

La liste des espèces végétales, citées par la littérature, pouvant héberger le BMV est très longue. Aussi, seules des indications peuvent être fournies. Il paraît important d'examiner les plantes suivantes si elles sont représentées dans la flore locale :

- . *Stellaria media*
- . *Senecio* spp.
- . *Crepis* spp.
- . *Capsella bursa-pastoris*
- . *Sinapis* spp.

- Prélèvements

Ceux-ci peuvent se faire dans les parcelles cultivées, les bords de champs, les friches, etc...

Prélever la plante avec ses racines et l'examiner soigneusement sur le lieu de prélèvement avec une loupe. Si aucun puceron n'est détecté, éliminer la plante. Si au moins un puceron est détecté, la conserver individuellement afin que les pucerons restent vivants. La conservation peut se faire en replantant dans un pot et en recouvrant la plante d'un sachet afin d'éviter les passages de pucerons d'une plante à l'autre.

Dans les deux cas, noter l'observation (date, espèce végétale, lieu, type de milieu), ce qui permettra d'apprécier le pourcentage de plantes porteuses de pucerons pour une zone donnée.

Traitement de l'échantillon au laboratoire

Cette partie est peu standardisable, car elle dépend de la nature de l'échantillon.

- Si les pucerons sont abondants et avec des stades adultes, transférer les pucerons vivants sur betterave (Betterave de variété Trestel au stade 2 vraies feuilles ou plus grandes, élevé en conditions contrôlées sans pucerons) pour l'indexation du virus. Récupérer 2 fragments en bon état de l'adventice, environ 2 x 0,5 g, et conserver au congélateur. Après 24 à 48 h, récupérer les pucerons sur la betterave d'indexation et les identifier. Traiter la betterave avec un aphicide. Cultiver les betteraves pendant 3 semaines en absence de pucerons. Des traitements aphicides sont souhaitables pour éviter les développements accidentels de colonies. Après 3 semaines,

prélever 2 échantillons de la betterave, comme pour l'adventice, sur des feuilles moyennes.

- Si les pucerons sont très peu nombreux et de très jeunes stades larvaires, leur transfert immédiat conduirait à leur mort. Il est donc nécessaire de les élever (dans la mesure du possible) sur leur plante-hôte dans des conditions d'isolement individuel des plantes. Après croissance des pucerons, on est ramené au cas précédent.

La détection des virus dans les plantes se fera à la Station de Zoologie de Colmar après transfert des échantillons d'adventices et de betterave, sans rompre la chaîne de congélation.

Remarque

En dehors de l'objectif initial qui est d'évaluer parmi les pucerons virulifères leur capacité vectrice, cette étude est la base d'une approche méthodologique d'évaluation des sources d'inoculum hivernantes. Ce type d'information devrait, à terme, être un des éléments d'un système de prévision des risques de jaunisses.

ANNEXE VII

RESISTANCE DE MYZUS PERCISAE AUX APHICIDES

PROPOSITION D'ACTION 1989

I- SITUATION ACTUELLE

Parallèlement aux améliorations que nous apportons à la méthode de mesure, chaque année le laboratoire obtient, grâce à la participation de certains collègues, des informations concernant la "Résistance" de Myzus en France.

Nous avons ainsi pu remarquer que le phénomène n'est pas absent des cultures, mais pour le moment il ne s'exprime (échec traitement) que dans des situations "marginales", en serres par exemple (voir le tableau récapitulatif joint).

La continuité de ce travail peut s'envisager selon 2 voies :

- Etendre à d'autres régions cette connaissance.
- Affiner l'échantillonnage afin de mieux valoriser nos mesures.

II- PROPOSITIONS

1) Effectuer sur 3 à 4 sites répartis sur une parcelle des prélèvements d'environ 5 individus / site.

Réaliser si possible 2 passages, avant et après traitements aphicides.

Remplir une fiche de renseignements selon le guide ci-joint.

Renouveler ces captures sur autant de parcelles que vous le souhaitez, (le facteur limitant étant votre temps disponible).

2) Dans 1 ou 2 situations comportant une population de Myzus suffisante pour permettre des captures aisées, choisir un nombre de sites important (environ 50) et réaliser 1 seul ratissage, chaque site est individualisé.

Remplir une fiche de renseignements.

Pour la conservation et l'expédition des pucerons se référer au protocole ci-joint.

GRISP Colmar
Tél: 89 72 49 72

FICHE - GUIDE DE RENSEIGNEMENTS
Résistance *Myzus persicae*

COORDONNEES EXPEDITEUR :

DATE PRELEVEMENT :

CULTURE CONCERNEE :

NATURE DES PRELEVEMENTS :
(*Protocole et Références utilisées*)

POSITION DES PRELEVEMENTS / TRAITEMENTS APHICIDES :
(*Dates, M.A., doses,...*)

REMARQUES GENERALES EVENTUELLES :
Densité de population d'aphides, répartition, stade des individus observés (adulte ailé isolé, aptère, colonie,...) résistance soupçonnée,...

PROTOCOLE D'EXPEDITION DE MYZUS PERSICAE

I. GENERALITES

- 1). Il est impératif d'informer le laboratoire au plus tard le jour de l'expédition. (GRISP de Colmar, Tél. 89 72 49 72).
- 2). L'expédition doit se faire sans délais.
- 3). Seul *Myzus persicae* est susceptible d'être traité, si la détermination de l'espèce n'est pas faite , le signaler.

II. LA SOLUTION DE CONSERVATION

1). Composition

Glycérol	25	%
Triton X 100	0,5	%
KCl	100	m.mol
TRIS	20	m.mol
Oxytétracycline	1	m.mol
CuSO4	10	μ mol

2). Conservation

Dans un flacon à l'abri de la lumière.

III. PREPARATION DES PRELEVEMENTS

1). Les pucerons sont introduits dans les tubes "ependorf" (utiliser un pinceau).

2). La solution de conservation est immédiatement ajoutée, environ 1 à 1,5 ml par tube.

3). Chaque tube est référencé. (Attention l'étanchéité des tubes est parfois limite et la solution est capable de diluer certaines encres, utiliser de préférence un marqueur indélébile ou un crayon de papier gras).

4). Une fiche de renseignements accompagne chaque expédition.

Expéditeur
Références des prélèvements
Objectif de l'étude
...

GRISP Colmar Février. 1989

